Futaba®

取扱説明書

無線デジタルＩ／Ｏ・アナログ入力装置　ＦＲＨ２０シリーズ

Futaba®　ＦＲＨ２０をお買い上げ
いただきありがとうございます。

注意

・本製品をご使用になる前に、必ずこの取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。
・お読みになったあとは、いつでもみられる所に必ず保管してください。
・本製品を譲渡するときには、必ず本製品にこの取扱説明書を添付して次の所有者に渡してください。
・本製品は、日本国内の法規に基づいて作製されていますので、日本国内のみで使用してください。
・お客様が、本製品を分解して修理・改造すると電波法に基づいた処罰を受けることがありますので絶対に行わないでください。
・本製品は技術基準適合証明・技術的条件適合認定を受けた無線設備ですので、証明・認定ラベルは絶対にはがさないでください。

本取扱説明書は、ソフトウェア Ver. 2.01 以上に対応しております。

Futaba®

警告表示の用語と説明

この取扱説明書では、誤った取り扱いによる事故を未然に防ぐために以下の表示をしています。表示の意味は次の通りです。

⚠警告 この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が傷害を負ったり、物的損害の発生が想定される内容が記載されています。

注意 お使いになる上での注意や制限などです。誤った操作をしないために、必ずお読みください。

⚠警告

1．本製品を搭載する機器の安全対策を十分行ってください。
電波の性質上、到達範囲内であってもノイズやマルチパスフェージングなどにより通信不能に陥る場合が考えられます。これらを十分考慮の上でご使用ください。

2．本製品を保管・設置する場合は水、油、薬品、くもなどの生物、異物（特に金属片）が侵入しないようにしてください。
本製品内に異物などが侵入した場合、機器の誤動作や破損の原因となります。

3．本製品を腐食性ガス雰囲気で保管・設置しないでください。
腐食性ガス雰囲気では破損や誤動作の原因になります。

4．本製品の電源線を配線する時は、接続する機器の電源を切ってから配線作業を行ってください。
破損および感電の原因となります。

5．誤配線のないように注意してください。
機器の破損や誤動作の原因となります。

6．入力電源電圧は指定範囲（ＤＣ２４Ｖ±１０%）内で供給してください。
機器の破損や誤動作の原因となります。

7．本製品を用いて移動体や可動機器を制御する場合は機器周辺の安全確認を行ってから電源を入れてください。
けがや物的損害の原因となります。

8．本書で指示する安全な操作法および警告に従わない場合、または仕様ならびに設置条件等を無視した場合には動作および危険性を予見できず、安全性を保証することができません。本書の指示に反することは絶対に行わないでください。

9．本製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として処理してください。

注意

1．この取扱説明書の内容については、万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなどお気付きの事柄がありましたら、当社窓口にご一報くださいますようお願いいたします。

2．本製品を医療機器や航空機、武器や化学兵器等には使用しないでください。医療機器や航空機の近くで使用される場合は、それらの機器に妨害を与えないように配慮してください。

3．当社指定以外の部品を使用した場合には、動作不良および予見不可能な事態を引き起こす恐れがあります。予備部品は必ず当社指定の部品をお使いください。

4．保証期間内に修理依頼される時は、保証書を必ず添付してください。添付されないと保証書に記載されている保証が受けられなくなります。保証内容については、保証書を参照してください。

5．本書の内容の一部または全部を、コピー、印刷あるいは電算機可読型式など如何なる方法においても無断で転載することは著作権法により禁止されています。

6．運用した結果については１項にかかわらず責任を負いかねますので、ご了承ください

目次

1． 概要 ---- 1

2． 特徴 ---- 2

3． 製品一覧 ---- 3

4． 各部の名称と機能 ---- 4
4.1. アナログなしタイプ ---- 4
4.2. アナログありタイプ ---- 4

5． 機能 ---- 7
5.1. デジタル入力 ---- 7
5.2. アナログ入力 ---- 7
5.3. デジタル出力 ---- 8
5.4. 低速パルスカウンタ ---- 8
5.5. 温湿度センサ(オプション) ---- 9
5.6. データ通信 ---- 9
5.7. 電界強度測定 ---- 9

6． 動作モード ---- 10
6.1. 即時送信モード ---- 10
6.1.1. 通常モード ---- 10
6.1.2. 定期送信モード ---- 12
6.2. 問い合わせモード ---- 12

7． ロータリスイッチ ---- 13
7.1. 周波数 ---- 13
7.2. 周波数バンド・動作モードの設定 ---- 14
7.3. 周波数グループ設定 ---- 15
7.4. シリアル端子 ---- 19
7.5. ハードウェアの初期化(工場出荷状態) ---- 20

8． コマンド ---- 21
8.1. パラメータ設定・参照 ---- 21
8.1.1. パラメータ設定・参照コマンド ---- 21
8.1.2. パラメータ設定・参照レスポンス ---- 29
8.2. 測定 ---- 33
8.2.1. 測定コマンド ---- 33
8.2.2. 測定コマンドのレスポンス ---- 33
8.3. 通信コマンド ---- 35
8.3.1. コマンド ---- 35
8.3.2. レスポンス ---- 35
8.3.3. データの受信と送信元へのレスポンス ---- 36

9． 電源・ステータスインジケータ表示 ---- 37

10. 電界強度測定 ---- 38
10.1. 設定 ---- 38

10.2. インジケータ表示----------39
10.3. モードの解除 ----------39

11. デジタル入出力について ---------- 40
11.1. デジタル入力のモードの切替----------40
11.2. デジタル入力 ----------40
11.3. デジタル出力 ----------41

12. エラー出力---------- 42
12.1. 設定 ----------42
12.2. エラーの定義 ----------42

13. リピータ使用時の注意点---------- 43
13.1. TIME コマンドの設定 ----------43
13.2. PBACKUP,TBACKUP,PGET,TGET コマンドのシステムタイムアウト時間----------43

14. 設定例 ---------- 44
14.1. 「即時送信モード」の「通常モード」の「ワード入力モード」 ----------44
14.1.1. 設定項目---------- 44
14.1.2. 運用例①(工作機械)---------- 45
14.1.3. 運用例②(射出成型機)---------- 46
14.2. 「即時送信モード」の「通常モード」の「ビット入力モード」 ----------47
14.2.1. 設定項目---------- 47
14.2.2. 運用例(異常監視)---------- 48
14.3. 「即時送信モード」の「定期送信モード」 ----------49
14.3.1. 設定項目---------- 49
14.3.2. 運用例(稼動監視)---------- 50
14.4. 「問い合わせモード」 ----------51
14.4.1. 設定項目---------- 51
14.4.2. 運用例(稼動監視)---------- 52
14.5. リピータ ----------53
14.5.1. 設定項目---------- 53
14.5.2. 運用例(リピータ)---------- 54
14.6. 低速パルスカウンタ----------55
14.6.1. 設定項目---------- 55
14.6.2. 運用例(電力量測定)---------- 57
14.6.3. データの回収---------- 57
14.7. 温湿度センサ(オプション)----------58
14.7.1. 設定項目---------- 58
14.7.2. 運用例(即時送信モード＋温湿度センサ)---------- 60
14.7.3. データの回収---------- 60
14.8. データ通信 ----------61
14.8.1. 設定項目---------- 61
14.8.2. 運用例(パルスカウンタ＋データ通信)---------- 61

15. 入出力回路---------- 62
15.1. 端子配置 ----------62
15.2. 回路構成 ----------62

16. 設置上の注意---------- 64
16.1. 他の無線局との混信防止について----------64

16.1.1. 現品表示 64
16.1.2. 屋外固定設置の場合の現品表示 64
16.2. アンテナ設置上の注意点 65
16.3. 混信・妨害に対する注意点 65
16.4. DIN レールに取付時の注意 66

17. 製品仕様 67
17.1. 無線部仕様(日本仕様) 67
17.2. 通信制御 67
17.3. 端子台 67
17.3.1. 入力 67
17.3.2. 出力 67
17.3.3. アナログ入力 67
17.4. シリアル端子 68
17.5. アンテナ 68
17.6. 電源 68
17.7. 環境特性 68
17.8. その他 68
17.9. 温湿度センサ(オプション) 68

18. 外観寸法図 69

1. 概要

本製品は、2.4GHz SS 無線モデム FRH-SD07T を内蔵したデジタル I/O・アナログ入力装置です。
(以降は FRH20 とします)
FRH20 はデジタル I/O・アナログ入力データを読み出し、無線を通じて上位ホストに送信することができます。
また、上位ホストからの指示で、無線を通じてデジタル I/O に出力することができます。
2 台の FRH20 を使えば、無線を使ったパラレル I/O 伝送が可能です。

以下は、工作機械のデジタル I/O データを弊社製アクセスポイント FRH08TJ010 経由でホスト PC にデータ収集/作業指示する例です。

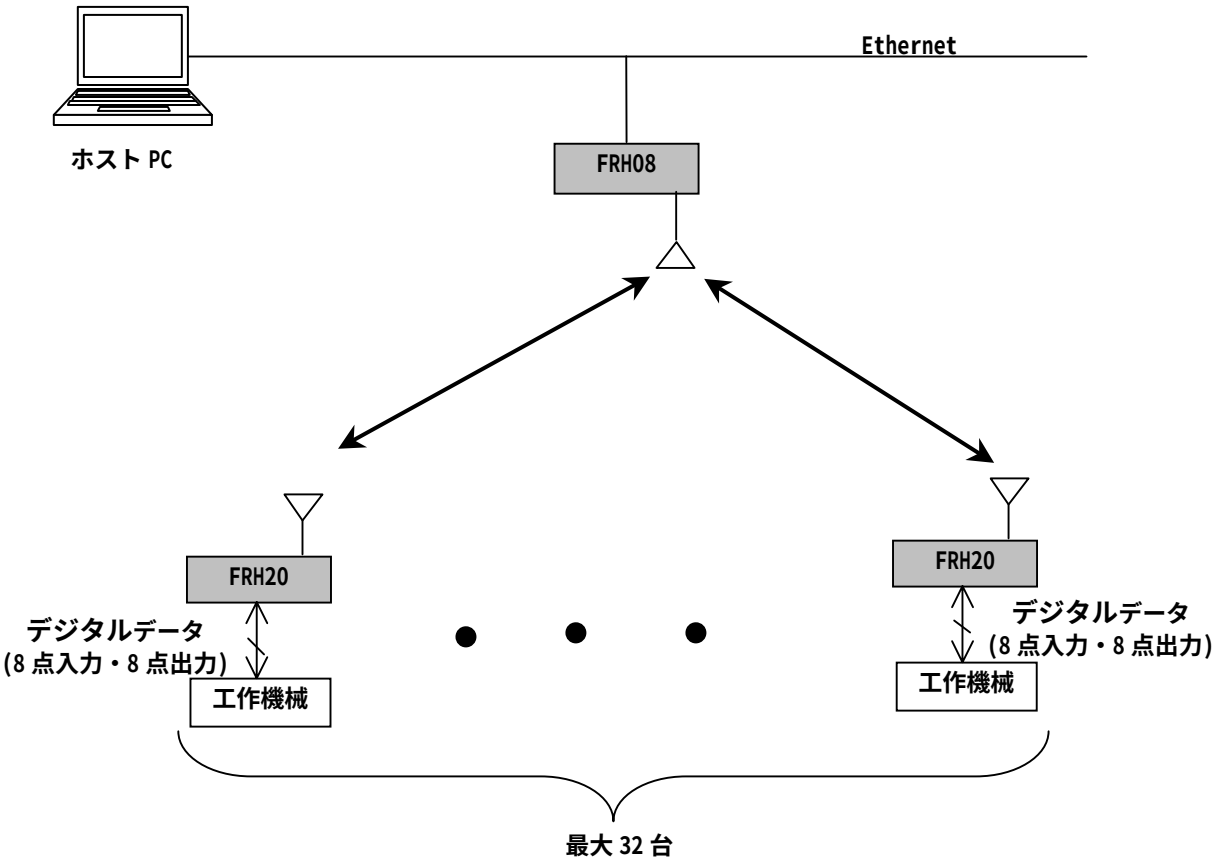


図 1

ホスト PC と FRH08 は Etherner で接続されます。
FRH08 は FRH20 の無線アクセスポイントで、最大 32 台の FRH20 を管理が出来ます。

以下は 2 台の FRH20 を使い、シーケンサと工作機械の間のデジタルデータをパラレル I/O 伝送する例です。

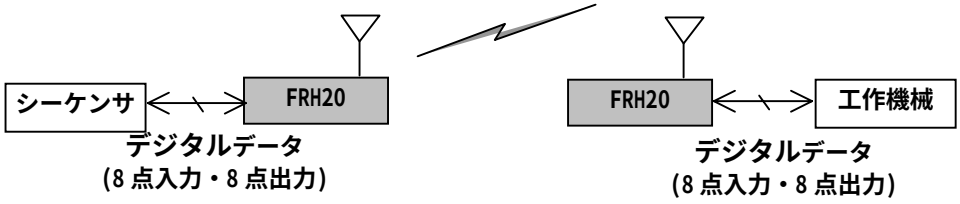


図 2

2. 特徴

・当社無線機 FRH-SDO7T を内蔵したコンパクトボディの無線 I/O 装置です。

・入力は、デジタル 8 点仕様とデジタル 4 点＋アナログ 2CH 仕様があります。

・デジタル入力は、パルスカウント機能があります。

・アナログ入力の分解能は 10 ビットです。(0-20mA)

・デジタル I/O は、フォトカプラで分離されています。

・接続はスクリューレスのプッシュタイプで、特別な工具は不要です。

・DIN レール取り付けタイプで、ワンタッチで取付・取外が可能です。

・ダイバシティ受信が可能で、マルチパスフェージングによる通信のデッドポイントを最小に出来ます。

・受信専用のアンテナ端子側(ANT-B)に高利得アンテナを接続することで、通信エリアを拡大できます。

・無線周波数が 94 チャンネルと豊富なため、他の無線機の通信との混信を容易に防ぐことができます。

・入力の測定は、変化を読み取ってデータ送信する「即時送信モード」と、上位からの問合せに応じて現在の状態を読み出す「問合せモード」があります。

・「即時送信モード」には入力変化があったときだけデータを送信する「通常モード」と定期間隔で常に測定データ送信する「定期送信モード」があります。

・「即時送信モード」の「通常モード」では、デジタル入力をビット単位で扱え「ビット入力モード」が利用できます。

・機器の設定は、無線またはシリアル端子のどちらでも可能です。
(シリアル端子からの設定には変換器が必要です)

・シリアル端子を使った双方向のデータ通信が可能です。

・LED 表示による電波測定が可能で、設置の手間を省けます。

・電源は 24VDC または AC アダプタ(9VDC)のいずれかが利用できます。

・消費電流が少なく、外部電源が小型に出来ます。

・海外対応も可能です。(US、カナダは認証済み。順次拡大予定)

・オプションで温湿度センサが取り付けられます。(シリアル端子が TTL(3.3V)のみ)

3. 製品一覧

製品	I/O	アナログ入力	シリアル端子	デジタル入力仕様	温湿度センサ接続
FRH20TJ010	8 点入力 + 8 点出力	なし	TTL(3.3V)	電圧接点	○
FRH20TJ020				無電圧接点	
FRH20TJ030			RS232	電圧接点	×
FRH20TJ040				無電圧接点	
FRH20TJ050	4 点入力 + 8 点出力	2 点	TTL(3.3V)	電圧接点	○
FRH20TJ060				無電圧接点	
FRH20TJ070			RS232	電圧接点	×
FRH20TJ080				無電圧接点	

表 1　製品一覧

注意

1) デジタル入力仕様の「電圧接点」は、コモンに対して±24V を給電してください。
2)出力は NPN のみです。

4. 各部の名称と機能

4.1. アナログなしタイプ

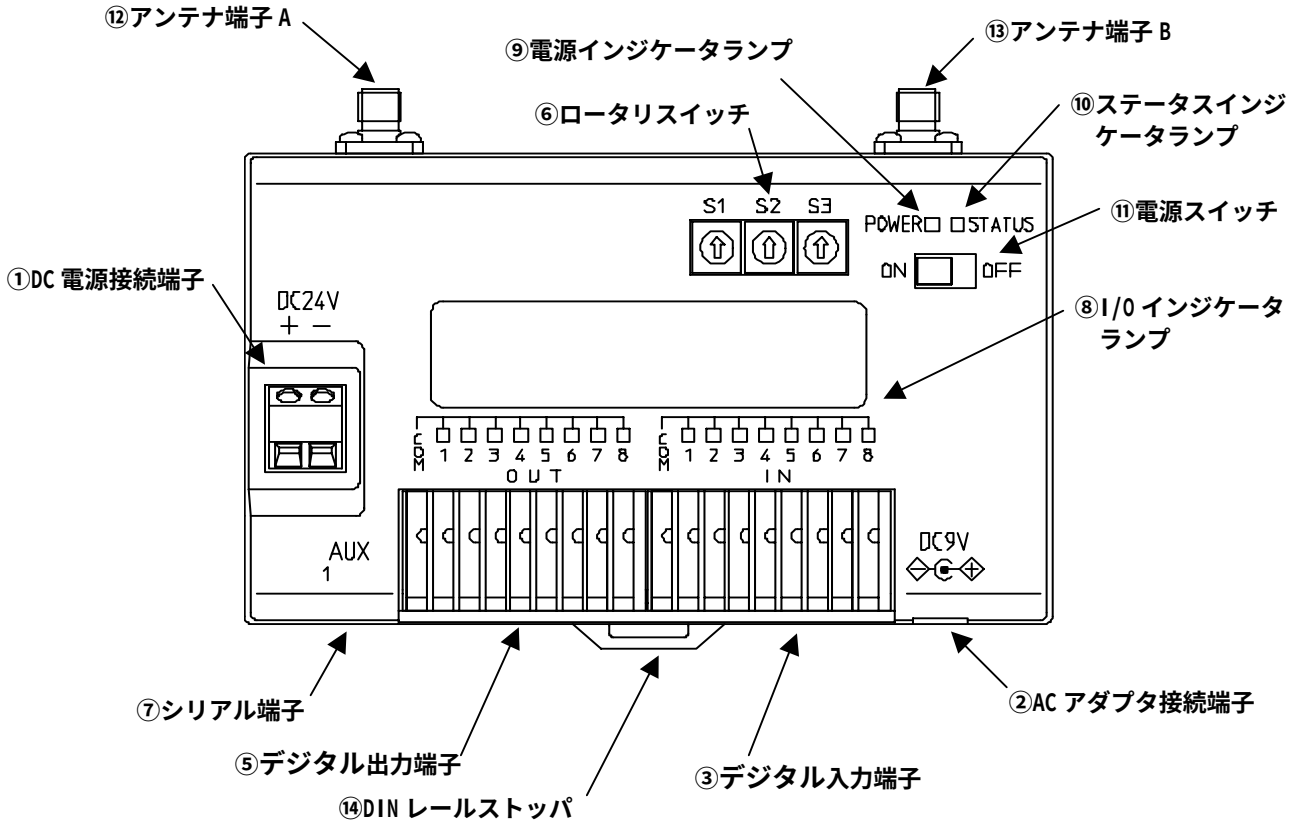


図 3

4.2. アナログありタイプ

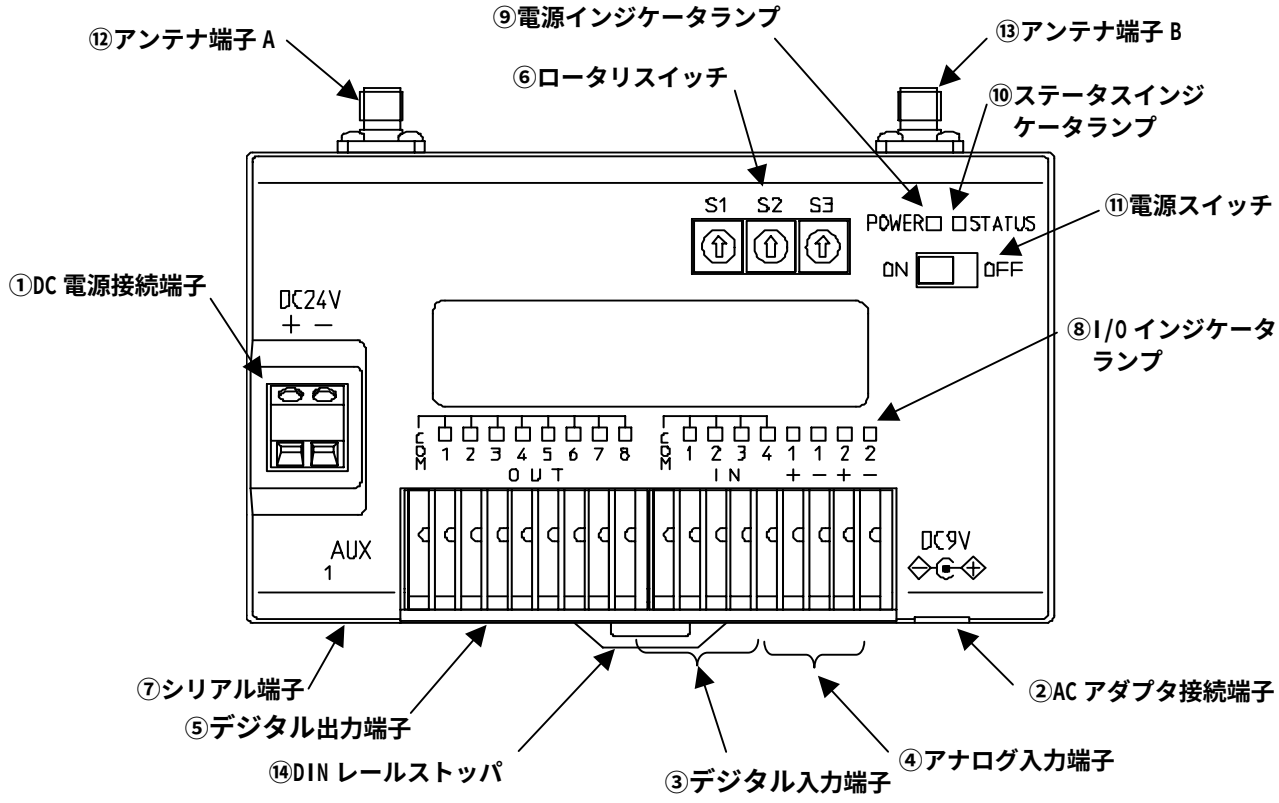


図 4

①DC 電源接続端子

24VDC の電源を接続します。
AC アダプタ使用時は接続不要です。

②AC アダプタ接続端子

EIAJ 規格 RC-5320A の電圧区分 3 の電源プラグを利用した 9VDC の電源を接続します。
DC 電源使用時は接続不要です。

③デジタル入力端子

デジタル入力は 8 点と 4 点＋2CH アナログの 2 タイプがあります。
COM に対しプラスまたはマイナス 24V のいずれかが利用でき、ON 電流は 5mAtyp です。
パルスカウント機能があり、カウントアップは ON/OFF のいずれかに設定できます。
プッシュタイプの端子台のため、配線時に特別な工具は不要です。
フォトカプラ入力となっているため、内部回路は完全に分離されています。
使用できるワイアは以下のとおりです。
単線:φ0.4mm(AWG26)～φ1.2mm(AWG16)
撚線:0.3mm²(AWG22)～0.75mm² (AWG20) 素線径 φ0.18mm 以上

④アナログ入力端子

アナログ入力の製品で利用できます。
アナログ入力の点数は 2CH でそれぞれ独立しています。(カレントループ)
分解能は 10BIT で、0-20mA に対応します。
プッシュタイプの端子台のため、配線時に特別な工具は不要です。
使用できるワイアは以下のとおりです。
単線:φ0.4mm(AWG26)～φ1.2mm(AWG16)
撚線:0.3mm²(AWG22)～0.75mm² (AWG20) 素線径 φ0.18mm 以上

⑤デジタル出力端子

デジタル出力は NPN タイプ(吸い込み型)で、50mAmax です。
デジタル出力は無線経由のコマンド、または、他の FRH20 のデジタル入力を透過出力できます。
(パラレル I/O 伝送)
プッシュタイプの端子台のため、配線時に特別な工具は不要です。
フォトカプラ出力となっているため、内部回路と完全に分離されています。
使用できるワイアは以下のとおりです。
単線:φ0.4mm(AWG26)～φ1.2mm(AWG16)
撚線:0.3mm²(AWG22)～0.75mm² (AWG20) 素線径 φ0.18mm 以上

⑥ロータリスイッチ

S1,S2 で無線の周波数グループ、S3 で無線の周波数バンドを設定します。
特殊設定で電源を入れることで、FRH20 の初期化・シリアル端子の接続・電界強度測定が可能になります。

⑦シリアル端子

ロータリスイッチ S3 を「E」に設定して電源を入れることで、シリアル端子から FRH20 の設定またはデータ通信が可能です。
インタフェースレベルは TTL(3.3V)または RS232 が選択できます。(製品が異なります)
TTL(3.3V)タイプは、温湿度センサが接続できます。(オプション)

⑧I/O インジケータランプ

I/O が ON 状態で、各 I/O に対応した LED が点灯します。
電界強度測定モードでは、電界強度に応じて出力の 8 つの LED を利用したバーグラフ表示をします。

⑨電源インジケータランプ

電源が ON 状態で LED が点灯します。
電界強度測定モードでは、ステータスインジケータランプの LED と組み合わせて、電界強度の表示をします。

⑩ステータスインジケータランプ

通常は ON 状態で、エラーや設定時に点滅します。
電界強度測定モードでは、電源インジケータランプの LED と組み合わせて、電界強度の表示をします。

⑪電源スイッチ

FRH20 の電源を ON/OFF します。

⑫アンテナ端子 A

無線用のアンテナ端子で、送受信に利用します。アンテナ 1 本だけで運用する場合は、必ずこちら側に接続してください。

⑬アンテナ端子 B

無線用のアンテナ端子で、受信専用に利用します。ダイバシティ受信を行なう場合、または高利得アンテナを利用する場合は、必ずこちら側に接続してください。

⑭DIN レールストッパ

ストッパを下に引くことで FRH20 を DIN レールから取り外せます。

5. 機能

FRH20 には次の機能があります。

5.1. デジタル入力

8 点デジタル入力または 4 点デジタル入力の 2 製品があります。

「即時送信モード」(6.1 項参照)は、「TIME コマンド」で設定値された時間ごとにデジタル入力を読み出し、「TRANS コマンド」で「通常モード」または「定期送信モード」のいずれかに設定します。

「通常モード」は、デジタル入力に変化があれば新しい入力情報を無線送信します。また、「INPUT コマンド」により、入力に変化があった場合、全てのデジタル入力を読み出す「バイト入力モード」と 1 つの入力単位で読み出す「ビット入力モード」があります。

「定期送信モード」は、「TIME コマンド」で設定値された時間ごとに入力情報を無線送信します。

「問い合わせモード」(6.2 項参照)では、ホスト PC からの問い合わせに応じてデジタル入力を読み出し、無線送信します。

注意

5.4 項に示す低速パルスカウンタが起動している場合は、「即時送信モード」および「問い合わせモード」は無効です。

5.2. アナログ入力

2CH のアナログ入力があり、カレントループで 0～20mA を 10BIT の分解能で読み出します。

「即時送信モード」(6.1 項参照)は、「TIME コマンド」で設定値された時間ごとにアナログ値を読み出し、「TRANS コマンド」で「通常モード」または「定期送信モード」のいずれかに設定します。

「通常モード」は、読み出したアナログ値が「THREL コマンド」よって設定された下限値または「THREH コマンド」によって設定された上限値に対して変化があれば無線送信します。

「定期送信モード」は、「TIME コマンド」で設定値された時間ごとに入力を無線送信します。

「問い合わせモード」(6.2 項参照)では、ホスト PC からの問い合わせに応じて入力を読み出して、無線送信します。

注意

5.4 項に示す低速パルスカウンタが起動している場合は、「即時送信モード」および「問い合わせモード」は無効です。

5.3. デジタル出力

8 点のデジタル出力があり、ホストからのコマンドまたは他の FRH20 からの受信データに応じて出力します

出力 8 はエラー出力として利用できます。初期値は、出力 8 がエラー出力として設定され、通常のデジタル出力はしません。エラー出力の切替は「ERR コマンド」で行います。

デジタル出力は、新しいの出力データを受信するまで現在の状態を保持します。

「即時送信モード」(6.1 項参照)に設定された FRH20 からデータを受信した場合、データを受信した FRH20 はデジタル入力を透過して出力することが可能です。(パラレル I/O 伝送)アナログ入力に設定されている FRH20 からデータを受信した場合は、下位 4 ビットだけをデジタル出力します。

注意

入力データを他の FRH20 に送信する場合、「REG11 コマンド」による再送回数を多くすると無線の衝突を起こすことがあるので、再送回数設定は適切な値とする必要があります。

5.4. 低速パルスカウンタ

「COUNT コマンド」で、デジタル入力端子を低速パルスカウンタとして動作できます。

パルスカウンタの読み取り間隔は「TIME コマンド」の値で決まります。全ての入力を読み出し、どれか 1 つでも「LEVEL コマンド」で設定されたレベル側に変化していれば、RTC の時刻データとともにメモリに保存します。保存件数が上限を超えた場合、古いデータから上書きされます。

パルスカウントデータは「PBACKUP コマンド」または「PGET コマンド」により無線または有線から回収します。メモリにデータが保存されている場合、新たに低速カウンタを起動すると、保存されているデータは消去されず、次のエリアから新しいデータが保存されます。

なお、低速パルスカウンタが起動中でも、「NOWCOUNT コマンド」により最新のパルスカウント値が取得できます。

注意

1)パルスカウント値の上限は 1000 です。1001 件目のカウントがあった場合の場合、カウント値は 1 に戻ります。
2)カウンタ値は、「COUNT コマンド」が ON(0→1)されたとき、0 となります。したがって、カウンタ測定中は「COUNT コマンド」を OFF(1→0)にしないでください。
3)パルスカウントの読取間隔は「TIME コマンド」で設定された時間のため、「TIME コマンド」の設定値以下の時間で変化するパルスは読み取り出来ません。
4)「COUNT コマンド」が ON の場合、「即時送信モード」および「問い合わせモード」は無効です。
5)停電や電源を OFF すると、保存されているメモリのデータは消去されますので、定期的にバックアップしてください。

5.5. 温湿度センサ(オプション)

温湿度センサ接続可能製品のシリアル端子に温湿度センサ(オプション)を取り付け、「SENS コマンド」を実行することで温湿度の測定が可能になります。

温湿度の測定間隔は「CYCLE コマンド」で決まります。測定データは RTC の時刻データとともにメモリに保存され、無線では通信されません。保存件数が上限を超えた場合、古いデータから上書きされます。温湿度センサ動作中でも、「即時送信モード」では入力データを無線送信します。また、「問い合わせモード」に対する応答もします。

温湿度データは「TBACKUP コマンド」または「TGET コマンド」により無線または有線から回収します。メモリにデータが保存されている場合、新たに温湿度センサを起動すると、保存されているデータは消去されず、次のエリアに新しいデータが保存されます。

温湿度センサ起動中は「NOWTEMP コマンド」により、最新の温湿度データを取得できます。

注意

1)シリアル端子は 5.6 項のデータ通信と共用するため、データ通信を使用する場合、温湿度センサは利用できません。

2) 停電や電源を OFF すると、保存されているメモリのデータは消去されますので、定期的にバックアップしてください。

5.6. データ通信

シリアル端子に専用変換器を接続することで、無線のデータ通信ができます。

データ通信は、6 項の動作モードに関係なく、常に動作可能です。

注意

1)シリアル端子は 5.5 項の温湿度センサと共用するため、データ通信を使用する場合、温湿度センサは利用できません。

2)シリアル端子は、製品により RS232 または TTL(3.3V)のいずれかになります。

5.7. 電界強度測定

2 台の FRH20 を利用すれば、面倒な電波の電界強度の測定が簡単にできます。結果は、電源・ステータスインジケータまたは出力のインジケータの LED で確認できます。

6. 動作モード

デジタル入力またはアナログ入力に対しては、「即時送信モード」および「問い合わせモード」の 2 つの動作モードがあります。

動作モードは電源投入時に決まり、動作中は変更できません。

以下に各モードについて示します。

動作モードの設定については 7.2 項の「周波数バンド設定・動作モードの設定」を参照願います。

6.1. 即時送信モード

「通常モード」と「定期送信モード」があり、「TRANS コマンド」で設定します。

各モードについて、以下に示します。

6.1.1. 通常モード

「TRANS コマンド」で「通常モード」に設定した場合、デジタル入力のどれか 1 つのが変化した、または、アナログ入力のどちらかの一方が「THREL コマンド」で設定された下限の閾値または「THREH コマンド」で設定された上限の閾値に対して前回の状態から変化した場合、デジタル入力およびアナログ入力を読み出して無線で送信します。

「通常モード」ではデジタル入力またはアナログ入力の閾値の変化が無いと無線通信が行なわれないため、無線の不具合が発生しているか判断できません。そのため、「INFO コマンド」を設定することで連続 10 分間変化が無かった場合、デジタル入力およびアナログ入力の状態を読出して無線送信します。次の 10 分間に変化があった場合は、変化があった時点から 10 分間のカウントを行ないます。

送信に失敗した場合、送信を停止し、次回の送信まで待ちます。

デジタル入力またはアナログ入力の測定間隔は「TIME コマンド」で設定します。

アナログ入力については、下図の閾値の変化で無線送信します。

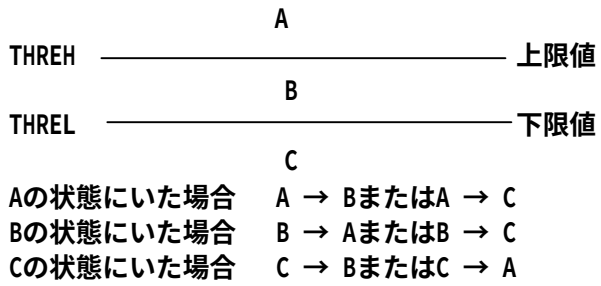


図5

デジタル入力については、「INPUT コマンド」の設定によりデジタル入力を一括して読み出す「ワード入力モード」と変化したビット情報をつけて読み出す「ビット入力モード」があります。「ワード入力モード」と「ビット入力モード」のデータ形式については次頁に示します。

(A)ワード入力モード

デジタル入力のみ　　zzzzz#00yy<Cr><Lf>
アナログ入力使用　　zzzzz#000yaaabbb<Cr><Lf>

zzzzz　：シーケンス番号で、電源投入後の「TIME コマンド」で設定された測定時間の測定回数をカウントし、00000 から 99999 まで自動的にインクリメントします。99999 の後は 00000 に戻ります。
#　　：区切り文字(ワード入力を示します)
00yy または 000y:
　　各デジタル入力をビットに割り当てた合計値です。デジタル入力があったビットは「1」が立ちます。[1 個の y で 4 点分(4 ビット)を示す 16 進数]
aaa,bbb：各アナログ入力の読出値で、アスキー文字 3 バイト形式で 10 ビットの分解能となります。
　　[a,b は各 1 バイトの 16 進数で 000～3FF](例:14F なら 335)

(B)ビット入力モード(通常モード時のみサポート)

デジタル入力のみ　　zzzzz$00xx00yy<Cr><Lf>
アナログ入力使用　　zzzzz$000x000yaaabbb<Cr><Lf>

zzzzz：シーケンス番号で、電源投入後の「TIME コマンド」で設定された測定時間の測定回数をカウントし、00000 から 99999 まで自動的にインクリメントします。99999 の後は 00000 に戻ります。
$　　：区切り文字(ビット送信を示します)
00xx または 000x
　　：各デジタル入力をビットに割り当てた合計値で変化のあったビットを示します。
　　[1 個の x で 4 点分のデジタル入力(4 ビット)を示す 16 進数です]
00yy または 000y
　　：各デジタル入力をビットに割り当てた合計値で各ビットのレベルを示します。
　　[1 個の y で 4 点分のデジタル入力(4 ビット)を示す 16 進数です]
　　レベル変化が 0→1 の場合は「1」となり、1→0 は「0」です。
　　変化が無いデジタル入力は「0」です。
aaa,bbb: 各アナログ入力の読出値で、アスキー文字 3 バイト形式で 10 ビットの分解能となる[a,b は各 1 バイトで 16 進数]例:14F なら 335)

[送信データ例]
・デジタル入力 1 が 0→1 に変化　　zzzzz$00010001aaabbb<Cr><Lf>
・デジタル入力 4 が 1→0 に変化　　zzzzz$00080000aaabbb<Cr><Lf>
・デジタル入力 2 が 0→1、デジタル入力 4 が 0→1 に変化 zzzzz$000A000Aaaabbb<Cr><Lf>
・デジタル入力 2 が 0→1、デジタル入力 5 が 1→0 に変化 zzzzz$00120002aaabbb<Cr><Lf>

6.1.2. 定期送信モード

「TRANS コマンド」で「定期送信モード」に設定した場合、デジタル入力またはアナログ入力の変化によらず TIME コマンドで設定した測定間隔でデジタル入力およびアナログ入力を読み出して無線で送信します。

送信に失敗した場合、送信を停止し、次回の送信まで待ちます。

データ形式は「通常モード」と同じです。

「定期送信モード」では、「ワード入力モード」しかサポートしません。そのため、「INPUT コマンド」が「ビット入力モード」に設定されていた場合、自動的に「ワード入力モード」になります。

注意

1)「TIME コマンド」の設定時間が短すぎると、無線送信が完了する前に次の測定が始まってしまいます。この場合、無線送信できないデータは破棄されます。「TIME コマンド」の設定値は、FRH20 に内蔵する FRH07 の送信が完了する時間以上に設定して下さい。

2)低速パルスカウンタが動作中は、「即時送信モード」は無効です。

3)「即時送信モード」中は、全ての設定・参照・測定・通信コマンドを受け付けます。したがって、「MYADR コマンド」(無線の自局アドレス)などの設定値を変更してしまうと、その後通信ができなくなってしまいますので注意が必要です。また、これらのコマンド処理が終わるまでは、「TIME コマンド」で設定された測定時間になっても測定は行われません。ただし、「INFO コマンド」が設定されていて入力の変化が 10 分間無かった場合、ホストに送信する処理はコマンド処理が終了した後にデジタル入力およびアナログ入力を読み出して無線送信します。

4)「即時送信モード」の「通常モード」で無線送信するのは、入力に変化があったときまたは「INFO コマンド」が設定されていて 10 分間連続して入力に変化がなかった場合です。また、シーケンス番号は「TIME コマンド」で測定された回数を示します。そのため、「通常モード」では入力変化がなければ無線通信されないため、シーケンス番号は飛び飛びとなります。

5)「即時送信モード」中に「MEASURE コマンド」でデジタル入力またはアナログ入力の問い合わせを行った場合も 6.1.1 項の「通常モード」の「ワード入力モード」のデータ形式で返答しますが、このときのシーケンス番号は「MEASURE コマンド」で入力された値を返信するだけで、「即時送信モード」のシーケンス番号には影響を与えません。

6.2. 問い合わせモード

ホスト側から入力またはアナログ入力の問い合わせがあった場合、デジタル入力およびアナログ入力を読み出してホストに無線送信します。

送信に失敗した場合、送信を停止し、次の問い合わせが来るまで待ちます。

データ形式は 6.1.1 項の「通常モード」の「ワード入力モード」と同じです。

7. ロータリスイッチ

ロータリスイッチは 3 個あります。
「S1」、「S2」は「周波数グループ」設定に使用します。
「S3」は「動作モード」設定、「周波数バンド」設定、「シリアル端子」使用時の切り替えに使用します。
また、ハードウェアの初期化(工場出荷状態)が可能です。
以下に設定方法を示します。

7.1. 周波数

FRH20 は最大 94 の周波数チャネルを持っており、複数の周波数をグループ運用することで、空いている周波数をサーチして通信することができます。このとき、24 波単位で周波数を管理し、この 24 波を 1 バンドとして扱います。バンド数は全部 4 バンドあります。各バンドの中で周波数のグループ運用が可能です。各バンドと周波数の一覧を下表に示します。

周波数番号	周波数(MHz)			
	00 バンド	01 バンド	02 バンド	03 バンド
0	2402	2426	2450	2472
1	2403	2427	2451	2473
2	2404	2428	2452	2474
3	2405	2429	2453	2475
4	2406	2430	2454	2476
5	2407	2431	2455	2477
6	2408	2432	2456	2478
7	2409	2433	2457	2479
8	2410	2434	2458	2480
9	2411	2435	2459	2481
10	2412	2436	2460	2482
11	2413	2437	2461	2483
12	2414	2438	2462	2484
13	2415	2439	2463	2485
14	2416	2440	2464	2486
15	2417	2441	2465	2487
16	2418	2442	2466	2488
17	2419	2443	2467	2489
18	2420	2444	2468	2490
19	2421	2445	2469	2491
20	2422	2446	2470	2492
21	2423	2447	2471	2493
22	2424	2448	2472	2494
23	2425	2449	2473	2495

表 2 周波数一覧

7.2. 周波数バンド・動作モードの設定

ロータリスイッチ「S3」の設定値で FRH20 の「周波数バンド」の設定を行います。設定値は電源投入後に決定され、途中でスイッチを変更しても有効になりません。また、「動作モード」の設定も兼用します。「即時送信モード」および「問い合わせモード」については 6 項の「動作モード」、「電界強度測定」については 10 項の「電界強度測定」を参照願います。

「S3」の設定は以下となります。

S3の設定値	動作モード	バンド番号	周波数範囲	REG27
0	即時送信モード	00バンド	2402～2425MHz	02H
1		01バンド	2426～2449MHz	03H
2		02バンド	2450～2473MHz	04H
3		03バンド	2472～2495MHz	00H
4	問い合わせモード	00バンド	2402～2425MHz	02H
5		01バンド	2426～2449MHz	03H
6		02バンド	2450～2473MHz	04H
7		03バンド	2472～2495MHz	00H
8	電界強度測定モード	00バンド	2402～2425MHz	02H
9		01バンド	2426～2449MHz	03H
A		02バンド	2450～2473MHz	04H
B		03バンド	2472～2495MHz	00H
C	検査用(設定不可)			
D	検査用(設定不可)			
E	シリアル端子接続モード			
F	初期化(「S1」「S2」と連動)			

表 3　S3 のスイッチ設定

注意

1)表中の REG27 は、FRH20 の通信相手として弊社 FRH-SD07T を利用した場合に、FRH-SD07T の REG27 に設定する値です。
2)周波数設定は、7.3 項の「周波数グループ設定」を参照願います。
3)「S3」の「C」、「D」は検査用のため、設定しないでください。
4)「S3」の「E」に設定すると、シリアル端子を使った有線接続が出来ます。詳細は 7.4 項の「シリアル端子」を参照願います。
5)初期化時のみ、「S3」を「F」に設定してください。詳細は 7.5 項「ハードウェアの初期化」を参照願います。

7.3. 周波数グループ設定

ロータリスイッチ「S3」で「周波数バンド」と「動作モード」の設定を行ったら、次に「S1」と「S2」を利用して「周波数グループ」を決定します。「S1」、「S2」は 4 ビットのスイッチで、「S1」の上位 3 ビット(ビット 5～7 として割付け)で「周波数グループ」、「S1」の下位 1 ビットと「S2」の 4 ビットを合わせた計 5 ビット(ビット 0～4 として割付け)で「グループ番号」を設定します。設定値は電源投入後に決定され、途中でスイッチを変更しても有効になりません。

設定方法の手順は以下となります

①分割方法の決定

運用状態に合わせて「周波数グループ」を設定する必要があります。

たとえば、4 つの周波数を利用してグループ運用する場合は、分割方法「E」を選びます。

分割方法		グループ数	設定可能なグループ番号	1 グループで使用する周波数の数
A	1 グループ 24 波モード	1	0	24
B	2 グループ 12 波モード	2	0～1	12
C	3 グループ 8 波モード	3	0～2	8
D	4 グループ 6 波モード	4	0～3	6
E	6 グループ 4 波モード	6	0～5	4
F	8 グループ 3 波モード	8	0～7	3
G	12 グループ 2 波モード	12	0～11	2
H	24 グループ 1 波モード (固定周波数モード)	24	0～23	1

表 4　分割方法

②使用周波数の決定

分割方法が決定したら、どの周波数にするか決める必要があります。

たとえば、分割方法「E」には表 9 のとおり 6 種類のグループがあり、それぞれ使用周波数が決まっています。つまり、6 種類のどのグループに設定するかで使用周波数が決定されます。

例えば、分割方法「E」の「0 グループ」は表 2 の周波数番号 0、6、12、18 の周波数を利用します。

グループ番号	使用周波数番号
0	0～23 の全て

表 5 分割方法 A(1 グループ 24 波モードの使用周波数番号)

グループ番号	使用周波数番号
0	0、2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22
1	1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23

表 6 分割方法 B(2 グループ 12 波モードの使用周波数番号)

グループ番号	使用周波数番号
0	0、3、6、9、12、15、18、21
1	1、4、7、10、13、16、19、22
2	2、5、8、11、14、17、20、23

表 7 分割方法 C(3 グループ 8 波モードの使用周波数番号)

グループ番号	使用周波数番号
0	0、4、8、12、16、20
1	1、5、9、13、17、21
2	2、6、10、14、18、22
3	3、7、11、15、19、23

表 8 分割方法 D(4 グループ 6 波モードの使用周波数番号)

グループ番号	使用周波数番号
0	0、6、12、18
1	1、7、13、19
2	2、8、14、20
3	3、9、15、21
4	4、10、16、22
5	5、11、17、23

表 9 分割方法 E(6 グループ 4 波モードの使用周波数番号)

グループ番号	使用周波数番号
0	0、8、16
1	1、9、17
2	2、10、18
3	3、11、19
4	4、12、20
5	5、13、21
6	6、14、22
7	7、15、23

表 10 分割方法 F(8 グループ 3 波モードの使用周波数番号)

グループ番号	使用周波数番号
0	0、12
1	1、13
2	2、14
3	3、15
4	4、16
5	5、17
6	6、18
7	7、19
8	8、20
9	9、21
10	10、22
11	11、23

表 11 分割方法 G(12 グループ 2 波モードの使用周波数番号)

グループ番号	使用周波数番号
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23

表 12 分割方法 H(24 グループ 1 波モードの使用周波数番号)[固定周波数モード]

③設定値の登録

分割方法と使用周波数(グループ番号)が決まったら、ロータリスイッチに設定します。

分割方法については表 13、グループ番号について表 14 に示します。

たとえば、分割方法「E」の「5 グループ」に設定する場合、表 13 および表 14 から 2 進数表記で「10000101」となるので、16 進数表記では「85H」となります。したがって、分割方法「E」の「5 グループ」の場合は「S1」に「8」、「S2」に「5」を設定します。

また、ロータリスイッチ「S1」「S2」の設定を分割方法と周波数グループの範囲外に設定した場合、各分割方法の最大値のグループに設定されます。

(例: 「S1」に「9」、「S2」に「F」を設定した場合、上位 3 ビットは 2 進数で「100」なので分割方法「E」(6 グループ 4 波モード)が選ばれます。そして、分割方法「E」の設定値の最大は 5 なので、グループ番号は「5」が割り当てられます。つまり、「S1」に「8」、「S2」に「5」を設定した場合と同じ結果です。)

分割方法		ビット 7	ビット 6	ビット 5
A	1 グループ 24 波モード	0	0	0
B	2 グループ 12 波モード	0	0	1
C	3 グループ 8 波モード	0	1	0
D	4 グループ 6 波モード	0	1	1
E	6 グループ 4 波モード	1	0	0
F	8 グループ 3 波モード	1	0	1
G	12 グループ 2 波モード	1	1	0
H	24 グループ 1 波モード (固定周波数モード)	1	1	1

表 13 分割方法(ビット 5～7)

グループ番号	ビット 4	ビット 3	ビット 2	ビット 1	ビット 0
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0
5	0	0	1	0	1
6	0	0	1	1	0
7	0	0	1	1	1
8	0	1	0	0	0
9	0	1	0	0	1
10	0	1	0	1	0
11	0	1	0	1	1
12	0	1	1	0	0
13	0	1	1	0	1
14	0	1	1	1	0
15	0	1	1	1	1
16	1	0	0	0	0
17	1	0	0	0	1
18	1	0	0	1	0
19	1	0	0	1	1
20	1	0	1	0	0
21	1	0	1	0	1
22	1	0	1	1	0
23	1	0	1	1	1

表 14 分割方法(ビット 0～4)

7.4. シリアル端子

ロータリスイッチ「S3」を「E」にセットして電源を立ち上げることで、シリアル端子経由でパラメータの設定・参照が可能になります。本モード中は一切の無線通信ならびに測定は行なわれません。

設定・参照後、ロータリスイッチを戻して電源を入れ直すことで、通常の動作モード(「即時通信モード」または「問い合わせモード」)となります。

シリアル端子に接続するためには、以下の変換器が必要になります。この変換器は、8.3 項の「通信コマンド」でも利用できます。

なお、変換器は弊社から供給いたしませんので、必要に応じて作製願います。

以下仕様を示します。

①シリアル端末用適合コネクタ

適合ソケット： 日本圧着端子製 ZHR-6

ピン配置　　：

ピン番号	信号	設定または接続
1	TXD(データ出力)	-
2	RXD(データ入力)	-
3	SEL	NC
4	VCC	NC
5	GND	GND
6	DIR	NC

表 15 シリアル端子のピン配置図

②インターフェース仕様

シリアル端末は RS232 または TTL(3.3V)の 2 種類があります。PC の RS232 端子(D-sub 9 ピン)と接続する場合、TTL(3.3V)タイプの製品は図 6 のように RS232 トランシーバ IC を利用してレベル変換してください。

インターフェース仕様は以下です。

回線速度	: 9600bps
データ長	: 8 ビット
パリティ	: NON
ストップピット	: 1 ビット
フロー制御	: NON

③RS232 トランシーバ IC を利用した TTL レベル(3.3V)タイプ製品の変換例

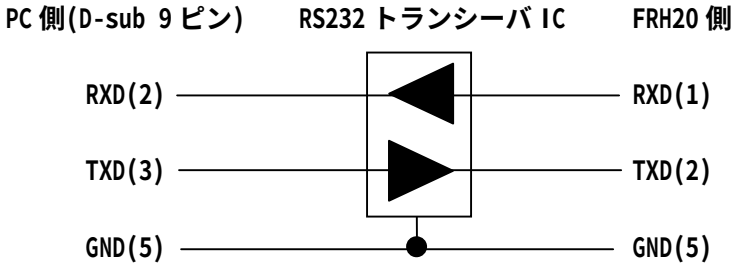


図 6

未使用端子は未結線(NC)として下さい。

RS232 トランシーバ IC は、3.3V の信号レベルを利用できるものであれば特に指定ありません。

④PC への接続方法例

FRH20 の TTL(3.3V)タイプの製品と、PC の RS232 に接続する例を示します。

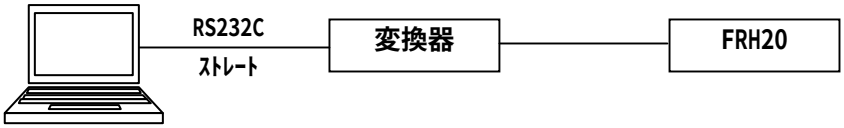


図 7

7.5. ハードウェアの初期化(工場出荷状態)

全てのロータリスイッチを「F」にセットして電源を立ち上げることで、FRH20 の設定値を工場出荷状態に戻します。

初期化完了後は、LED ステータスを出します。

ロータリスイッチを戻して電源を入れ直すことで、通常の動作モード(「即時通信モード」または「問い合わせモード」)となります。

8. コマンド

8.1. パラメータ設定・参照

8.1.1. パラメータ設定・参照コマンド

以下のフォーマットでコマンド入力をすることで、パラメータの設定・参照が無線またはシリアル端子から可能です。

パラメータ設定では、正常レスポンス(ACK)を受信することで設定値の更新が確認出来ます。

参照レスポンスでは、現在の設定値が読み出せます。

①コマンドフォーマット

@xxxx<Cr><Lf>　　@:コマンドヘッダ
xxxx:コマンド
<Cr>:キャリッジリターン
<Lf>:ラインフィード

②コマンド一覧

コマンド	種類	初期値	内容	備考
MYADRxxx	設定	001(注 4)	無線の自局アドレス設定	xxx(000～239[10 進数])
DSTADRxxx	設定	000(注 4)	無線の宛先アドレス設定	xxx(000～239,255[10 進数])
REPADRxxx	設定	239(注 4)	無線のリピータアドレス設定	xxx(000～239[10 進数])
REPEATx	設定	0 (注 4)	無線のリピータ送信設定	0 : リピータ経由で送信しない 1 : リピータ経由で送信する
BPSx	設定	3 (注 4)	FRH20 内部の回線速度設定	0：低速 1：中速 2：高速 3：超高速
INI(注 1)	設定	-	FRH20 の設定値の初期化	初期値を工場出荷状態にする
RST	設定	-	MYADR,DSTADR,REG の設定値を登録	
REG11:xxH	設定	32H(50) (注 4)	無線の再送回数設定	xx(00～FF[16 進数])
TRANSx	設定	0 (注 4)	即時送信モードの無線送信モード設定	0：通常モード 1：定期送信モード
INFOx	設定	1 (注 4)	即時送信モードの通常モード時の 10 分間タイマ送信設定	0 : 送信しない 1 : 送信する
INPUTx (注 5)	設定	0 (注 4)	即時送信モードの通常モード時のデジタル入力モード設定	0 : ワード入力モード 1 : ビット入力モード
TIMExxx	設定	010(注 4)	即時送信モードの測定間隔設定	xxx(000～255[10 進数])(0.1 秒単位)
THRELabc	設定	000(0) (注 4)	即時送信モードのアナログ入力の閾値(下限)設定	abc はアスキー文字 3 バイトで、各文字をバイナリに変換した値です。 (例:aaa が 14F なら 335)
THREHabc	設定	3FF(1023) (注 4)	即時送信モードのアナログ入力の閾値(上限)設定	
COUNTx (注 3)	設定	0	低速パルスカウンタ設定	0：停止 1：起動
LEVEL00xx	設定	00(注 4)	低速パルスカウンタのレベル設定	xx(00～FF[16 進数])
SENSx (注 4)	設定	0	温湿度センサ設定	0：停止 1：起動
CYCLExxxx	設定	0006(注 4)	温湿度センサデータ読取間隔設定	xxxx(0000～1023[10 進数])(10 秒単位)
CLEAR(注 2)	設定	-	メモリクリア	

SETyymmddhhnnss	設定	050101000000 (2005 年 1 月 1 日 00 時 00 分 00 秒)	RTC 時刻設定	yy:西暦の下 2 桁(00～99)[10 進数] mm:月(01～12)[10 進数] dd:日(01～31)[10 進数] hh:時(00～23)[10 進数] nn:分(00～59)[10 進数] ss:秒[(00～59)[10 進数]
OUT00xx	設定	-	デジタル出力設定	00 : 固定文字 xx : (00～FF)
ERRx	設定	1 (注 4)	エラー出力設定	0 : エラー出力しない 1 : エラー出力する
LEDx	設定	0 (注 4)	電界強度測定時の LED 表示設定	0 : 消灯する 1 : 点灯を保持する
MYADR	参照	-	無線の自局アドレス参照	
DSTADR	参照	-	無線の宛先アドレス参照	
REPADR	参照	-	無線のリピータアドレス参照	
REPEAT	参照	-	無線のリピータ送信参照	
BPS	参照	-	FRH20 内部の回線速度参照	
REG11	参照	-	無線の再送回数参照	
TRANS	参照	-	即時送信モードの無線送信モード参照	
INFO	参照	-	即時送信モードの通常モード時の 10 分間タイマ送信参照	
INPUT(注 5)	参照	-	即時送信モードの通常モード時のデジタル接点入力モード参照	
TIME	参照	-	即時送信モードおよびパルスカウントの測定間隔参照	
THREL	参照	-	アナログ入力の閾値(下限)参照	
THREH	参照	-	アナログ入力の閾値(上限)参照	
COUNT	参照	-	低速パルスカウンタの動作状態参照	
LEVEL	参照	-	低速パルスカウンタのレベル参照	
NOWCOUNT	参照	-	最後に保存されたパルスカウントデータの取得	
SENS	参照	-	温湿度センサの動作状態参照	
CYCLE	参照	-	温湿度センサデータ読取間隔参照	
NOWTEP	参照	-	現在の温湿度データの取得	
PBACKUP (注 2)	参照	-	メモリからパルスカウントデータの回収(メモリデータは保存)	
TBACKUP (注 2)	参照	-	メモリから温湿度データの回収(メモリデータは保存)	
PGET (注 2)	参照	-	メモリからパルスカウントデータの回収(メモリデータは削除)	
TGET (注 2)	参照	-	メモリから温湿度データの回収(メモリデータは削除)	
SET	参照	-	RTC 時刻参照	
VER	参照	-	ソフトのバージョン参照	
OUT	参照	-	デジタル出力参照	
ERR	参照	-	エラー出力参照	
LED	参照	-	電界強度測定時の LED 表示参照	

表 16 コマンド一覧

注意

1)設定内容によっては、通信エラーとなることもあるので、その場合はハードを初期化してから再設定する必要があります。

2)低速パルスカウンタおよび温湿度センサ起動中は受け付けません。動作中に入力された場合、「NK1 レスポンス」が返ります。
3)「COUNT コマンド」と「SENS コマンド」は、電源投入時または初期化時は必ず停止(0)です。
4)設定値は不揮発性メモリに保存され、起動時は不揮発性メモリに保存されている設定値が有効です。「INI コマンド」またはロータリスイッチによる初期化動作で、不揮発性メモリに保存されている設定値は初期化されます。
5)「ビット入力モード」は、「即時送信モード」の「通常モード」でしか利用できないため、「即時送信モード」の「通常モード」または「問い合わせモード」または「有線接続モード」に設定すると、「INPUT コマンド」は強制的に「0(ワード入力モード)」に設定されます。

③コマンド説明

1)MYADRxxx,MYADR(無線の自局アドレス設定・参照)

無線の自局アドレスを設定・参照します。
設定範囲は「000」～「239」で、無線の宛先アドレス(DSTADR)・リピータアドレス(REPADR)と同じ値に設定しないで下さい。
初期値は「001」です。
「MYADR コマンド」で設定を変更した場合、必ず「RST コマンド」を実行してください。
起動時は不揮発性メモリに保存されている設定値が有効です。

2)DSTADRxxx,DSTADR(無線の宛先アドレス設定・参照)

無線の宛先アドレスを設定・参照します。
設定範囲は「000」～「239」、「255」で、無線の自局アドレス(MYADR) ・リピータアドレス(REPADR)と同じ値に設定しないで下さい。
初期値は「000」です。
宛先アドレスが「255」の場合、同報通信となります。
「DSTADR コマンド」で設定を変更した場合、必ず「RST コマンド」を実行してください。
起動時は、不揮発性メモリに保存されている設定値が有効です。

注意

「240」～「254」は設定できますが、FRH20 では使わないので、設定しないでください。

3)REPADRxxx,REPADR(無線のリピータアドレス設定・参照)

無線のリピータアドレスを設定・参照します。
設定範囲は「000」～「239」で、無線の自局アドレス(MYADR)・宛先アドレス(DSTADR)と同じ値に設定しないでください。
初期値は「239」です。
起動時は、不揮発性メモリに保存されている設定値が有効です。

4)REPEATx，REPEAT (無線のリピータ送信設定・参照)

無線をリピータ経由で送信する/送信しないを設定・参照します。
設定値は「0」が「リピータ経由で送信しない」で、「1」が「リピータ経由で送信する」です。
初期値は「0」で「リピータ経由で送信しない」です。
起動時は、不揮発性メモリに保存されている設定値が有効です。
リピータ経由で送信を行う場合、「REPADR コマンド」で設定されたリピータアドレス経由で「DESTADR コマンド」で設定した宛先アドレスへ送信します。
なお、リピータ経由する/しないに関わらず、自局宛のデータは全て受信します。
(受信データは「REPADR コマンド」の設定に関係ありません)

5)BPSx,BPS(FRH20 内部の回線速度設定・参照)

FRH20 内部の回線速度設定を設定・参照します。
設定値は「0」が「低速」、「1」が「中速」、「2」が「高速」、「3」が「超高速」です。
初期値は「3」で「超高速」です。
起動時は、不揮発性メモリに保存されている設定値が有効です。
本コマンドは、無線通信でデータ取りこぼしが発生しやすい場合に回線速度を遅くしていただくことで、データの取りこぼしを減らすことが出来ます。ただし、回線速度を遅くした場合、スループットが低下いたします。

6)INI(FRH20 の設定値の初期化)

設定値を工場出荷状態に戻します。

7)RST(リセット)

FRH20 に MYADR,DSTADR,REG11 の設定値を反映させます。
上記のコマンドは、「RST コマンド」発行後に新しい設定が有効になります。

8)REG11:xxH,REG11(FRH07 のレジスタ設定・参照)

無線の再送回数を設定・参照します。「REG11 コマンド」で設定を変更した場合、必ず「RST コマンド」を実行してください。
初期値は「32H(50 回)」です。
起動時は、不揮発性メモリに保存されている設定値が有効です。

注意

通常、問題なければ設定値を変更する必要がありませんが、レスポンスを向上させる場合などは必要に応じて変更してください。設定値の目安は、使用する周波数グループの周波数の数の 2 乗回以上としてください。(3 波モードなら 3^2=9[回]以上)

9)TRANSx,TRANS(即時送信モードの無線の送信モード設定・参照)

「即時送信モード」の無線の送信モードを設定・参照します。
設定値は「0」が「通常モード」で、「1」が「定期送信モード」です。
初期値「0」で「通常モード」です。
起動時は、不揮発性メモリに保存されている設定値が有効です。

10)INF0x,INF0(即時送信モードの通常モード設定時の 10 分間タイマ送信設定・参照)

「即時送信モード」の「通常モード」時に入力に 10 分間変化が無かった場合、自動的に入力を読み出して送信する/しないを設定・参照します。
設定値は「0」が「送信しない」で、「1」が「送信する」です。
初期値「1」で「送信する」です。
起動時は、不揮発性メモリに保存されている設定値が有効です。
「INF0=0(送信しない)」から「INF0=1(送信する)」へ変更した時点で 10 分間タイマはリセットされ、タイマが起動します。

11)INPUTx,INPUT(即時送信モードの通常モード時のデジタル入力モード設定・参照)

「即時送信モード」の「通常モード」時に、デジタル入力のモードを指定・参照します。
設定値は「0」が「ワード入力モード」、「1」が「ビット入力モード」起動です。
初期値は「0」で「ワード入力モード」です。
詳細は 11 項の「デジタル入出力について」を参照願います。

12)TIMExxx,TIME(即時送信モードの測定間隔設定・参照)

「即時送信モード」で入力の測定間隔の時間を設定・参照をします。
設定範囲は「000」～「255」で単位は 0.1 秒です。
初期値は「010(1 秒)」です。
起動時は、不揮発性メモリに保存されている設定値が有効になります。
「000」に設定した場合、測定は行いません。

注意

「TIME コマンド」の設定の目安

「即時送信モード」の「定期送信モード」では、「TIME コマンド」で設定した時間ごとに入力を測定し無線送信します。このとき、「TIME コマンド」の設定時間が短すぎると、送信が完了する前に次の測定が始まってしまいます。そのため、「TIME コマンド」の設定値の目安として、「TIME コマンド」で設定した時間内に送信が完了させる必要があります。この場合、「BPS コマンド」と「REG11 コマンド」と組み合わせて、「TIME コマンド」を設定することになります。

設定方法

①「BPS コマンド」と「REG11 コマンド」の設定

「BPS コマンド」は FRH20 内部の回線速度を設定し、「低速」「中速」「高速」「超高速」の 4 段階があります。また、「REG11 コマンド」は無線の再送回数です。各速度における、無線通信にかかる時間は概略以下となります。(m は再送回数で、REG11 の設定値です)

BPS コマンド設定	ワード入力モード[ms]		ビット入力モード[ms]	
	デジタル入力のみ	デジタル入力 + アナログ入力	デジタル入力のみ	デジタル入力 + アナログ入力
低速	49+27m	56+28m	53+28m	61+29m
中速	34+27m	38+28m	37+28m	41+29m
高速	25+27m	27+28m	26+28m	29+29m
超高速	23+27m	24+28m	24+28m	26+29m

表 17 無線通信時間一覧

リピータ使用時の設定は、下表となります。

BPS コマンド設定	ワード入力モード[ms]		ビット入力モード[ms]	
	デジタル入力のみ	デジタル入力 + アナログ入力	デジタル入力のみ	デジタル入力 + アナログ入力
低速	64+41m	73+43m	70+43m	78+44m
中速	50+41m	55+43m	53+43m	58+44m
高速	41+41m	44+43m	43+43m	46+44m
超高速	39+41m	41+43m	40+43m	43+44m

表 18 無線通信時間一覧(リピータ使用時)

②「TIME コマンド」の設定値の決定

表 17・18 の値から、各設定条件の通信時間が求まります。m は再送回数(「REG11 コマンド」の設定値)で、ロータリスイッチ「S1」「S2」の設定値から使用する周波数の数の 2 乗回以上とする必要があります。例えば 3 波モードの場合、m=3^2=9[回]となりますから、「ワード入力モード」で「デジタル入力のみ」の場合、「BPS コマンド」の設定が「低速」ならば 49+27×9=292[ms]となりますので、「TIME コマンド」の設定値は「030」以上にする必要があります。

13)THREL/Haaabbb,THREL/H(即時送信モードのアナログ入力の閾値[下限/上限]設定・参照)

「即時送信モード」で無線の送信モードが「通常モード」の場合、送信トリガのアナログ入力の下限と上限の閾値を設定・参照します。
設定範囲は「000(0)」～「3FFH(1023)」で、16 進数に変換後、3 バイトのアスキー文字で示します。
初期値は下限が「000H(0)」、上限が「3FFH(1023)」です。
起動時は、不揮発性メモリに保存されている設定値が有効になります。
下限の範囲は「THREL コマンド」の設定値以下で、上限の範囲は「THREH コマンド」の設定値以上です。
「THREL コマンド」を設定する場合、「THREH コマンド」が設定されている値以上に設定しようとすると、「NK1 レスポンス」を返します。同様に、「THREH コマンド」を設定する場合、「THRE コマンド」が設定されている値以下に設定しようとすると、「NK1 レスポンス」を返します。

14)COUNTx,COUNT(低速パルスカウンタ設定・参照)

低速パルスカウンタの起動・停止を設定・参照します。
低速パルスカウンタは TIME コマンドの間隔ごとに測定され、LEVEL コマンドの設定値に基づいてカウントアップします。カウントアップされた場合、カウンタ値は RTC の時刻データと共にメモリに保存されます。
設定値は「0」が停止で、「1」が起動です。
初期状態は「0」で「停止」です。

注意

1)パルスカウント値の上限は 1000 です。1001 件目のカウントがあった場合の場合、カウント値は 1 に戻ります。
2)カウンタ値は、「COUNT コマンド」が ON(0→1)されたとき、0 となります。したがって、カウンタ動作中は「COUNT コマンド」を OFF(1→0)しないでください。
3)パルスカウントの読取間隔は「TIME コマンド」で設定された時間のため、「TIME コマンド」の設定値以下の時間で変化するパルスは読み取れません。
4)「COUNT コマンド」が ON の場合、「即時送信モード」および「問い合わせモード」は無効です。
5)停電や電源を OFF すると、保存されているメモリのデータは消去されますので、定期的にバックアップしてください。

15)LEVEL00xx,LEVEL(低速パルスカウンタ カウントアップレベル設定・参照)

低速パルスカウンタのカウントアップするレベルを、ビット単位で設定・参照します。
各ビットは、「0」が H→L にレベルが変化したとき、「1」が L→H にレベルが変化したときにパルスカウンタをカウントアップします。
アナログ入力使用時は下位 4 ビットのみ設定可能です。
初期状態は「00(H→L にレベルが変化したときにカウントアップする)」です。
起動時は、不揮発性メモリに保存されている設定値が有効になります。

設定範囲

入力のみ	LEVEL00xx (xx:00～FF[16 進数])
アナログ入力使用時	LEVEL000x (x:0～F[16 進数])

16)NOWCOUNT(最後に保存されたパルスカウントデータの取得)

メモリに保存されている最新のパルスカウントデータを取得します。
保存データが無い場合は、カウント値および時刻データは全て「0」が返ります。
本コマンドは低速パルスカウントの動作に関わらず、常に実行可能です。

17)SENSx,SENS(温湿度センサ設定・参照)

温湿度センサの起動・停止を設定・参照します。
温湿度センサは「CYCLE コマンド」に基づいて測定され、温湿度データは RTC の時刻データと共にメモリに保存されます。
設定値は「0」が停止で、「1」が起動です。
初期状態は「0」で「停止」です。
温湿度センサ未接続時に本コマンドが入力された場合、「NK1 レスポンス」が返ります。

18)CYCLEx,CYCLE(温湿度センサデータ読取間隔設定・参照)

温湿度センサデータの読取間隔を設定・参照します。
設定範囲は「0000」～「1023」で単位は 10 秒です。
初期値は「0006(1 分)」です。
起動時は、不揮発性メモリに保存されている設定値が有効になります。
「0000」の場合は測定しません。

19)NOWTEP(現在の温湿度データの取得)

現在の温湿度データを取得します。
本コマンドは、温湿度センサが起動時(SENS=1)のみ有効です。
温湿度センサが未接続時または停止時に本コマンドが入力された場合、「NK1 レスポンス」が返ります。

20)PBACKUP(メモリからのパルスカウンタデータ回収[メモリデータは保存])

メモリに保存されているパルスカウンタデータを回収します。
本コマンドでメモリの保存データはクリアされません。

注意

パルスカウト動作中(COUNT=1)に本コマンドが入力された場合、本コマンドは無視され、「NK1 レスポンス」が返ります。

21)TBACKUP(メモリからの温湿度センサデータ回収[メモリデータは保存])

メモリに保存されている温湿度センサデータを回収します。
本コマンドでメモリの保存データはクリアされません。

注意

温湿度センサ動作中(「SENS=1」)に本コマンドが入力された場合、本コマンドは無視され、「NK1 レスポンス」が返ります。

22)PGET(メモリからのパルスカウンタデータ回収[メモリデータは削除])

メモリに保存されているパルスカウンタデータ回収します。
本コマンドでメモリの保存データはクリアされます。

注意

パルスカウト動作中(COUNT=1)に本コマンドが入力された場合、本コマンドは無視され、「NK1 レスポンス」が返ります。

23)TGET(メモリからの温湿度センサデータ回収[メモリデータは削除])

メモリに保存されている温湿度センサデータを回収します。
本コマンドでメモリの保存データはクリアされます。

注意

温湿度センサ動作中(SENS=1)に本コマンドが入力された場合、本コマンドは無視され、「NK1 レスポンス」が返ります。

24)CLEAR(メモリのクリア)

メモリをクリアします。
本コマンドは、パルスカウンタおよび温湿度センサ起動中は受け付けません。

注意

低速パルスカウンタおよび温湿度センサ動作中に入力された場合、「NK1 レスポンス」が返ります。

25)SETyymmddhhnnss,SET(RTC の時刻設定・参照)

RTC に時刻を設定・参照します。
時刻設定の場合、「yy」は西暦の末尾 2 桁、「mm」は月、「dd」は日付、「hh」は 24 時間表示の時、「nn」は分、「ss」は秒を示し、10 未満は「0」でパディングしてください。
(例:3 分なら nn は 03 とする)
初期値は「050101000000」で「2005 年 1 月 1 日 00 時 00 分 00 秒」です。

26)VER(ソフトウェアバージョンの参照)

ソフトウェアのバージョンを参照します。

27)OUT00xx,OUT(出力の設定・参照)

デジタル出力を設定・参照します。
設定範囲は「00H」～「FFH」で、各ビットが出力に相当します。
(例:出力端子の 1 と 2 だけ ON する場合「00000011」なので 03H ですから、「OUT0003」とします)

28)ERRx,ERR(エラー出力設定・参照)

デジタル出力 8 をエラー出力として使用する/しないを設定・参照します。
設定値は「0」が「エラー出力として使用しない」、「1」が「エラー出力として使用する」です。
初期値は「1」で「エラー出力として使用する」です。
起動時は、不揮発性メモリに保存されている設定値が有効になります。
エラーチェックは起動時行われ、エラーが発生した場合に出力されます。エラーは、電源 OFF まで解除されません。詳細については、12 項の「エラー出力」を参照願います。

注意

デジタル出力 8 がエラー出力端子に設定されている場合(ERR=1)、電界強度測定を除いてデジタル出力 8 は設定・参照は行われません。

29)LEDx,LED(電界強度測定時の LED 表示設定・参照)

電界強度測定時に2秒以内に新しいデータを受信しなかった場合、LEDを消灯する/しないを設定します。
設定値は「0」が「LEDを消灯する」、「1」が「LEDを消灯しない」です。
初期値は「0」で「LED を消灯する」です。
起動時は、不揮発性メモリに保存されている設定値が有効になります。

④設定コマンドの反映

設定コマンドはコマンド発行後有効になります。ただし、「MYADR コマンド」、「DSTADR コマンド」、「REG11 コマンド」については、「RST コマンド」発行後に有効になります。

注意

設定変更を誤ると以降通信ができなくなることもあるので、注意が必要です。
通信が回復できない場合は、初期化してから再設定してください。

8.1.2. パラメータ設定・参照レスポンス

①レスポンスフォーマット

xxxx<Cr><Lf>　　xxxx:レスポンス
<Cr>:キャリッジリターン
<Lf>:ラインフィード

②設定コマンドのレスポンスおよびエラーレスポンス一覧

レスポンス	内容	備考
ACK	正常終了	
NK0	コマンドエラー	・コマンドフォーマットエラー
NK1	失敗	・タイムアウト ・設定失敗 ・パルスカウンタ動作中に「CLEAR コマンド」が入力された ・温湿度センサが未接続時に「SENSE コマンド」が入力された ・温湿度センサが未接続時または停止状態で「NOWTEMP コマンド」が入力された ・低速パルスカウンタ動作中に、「PGET コマンド」・「PBACKUP コマンド」または「CLEAR コマンド」が受信された ・温湿度センサ測定中に、「TGET コマンド」・「TBACKUP コマンド」または「CLEAR コマンド」が受信された ・メモリエラー時、「PBACKUP,TBACKUP,TGET,PGET,CLEAR,INI コマンド」以外のコマンドが入力された ・「THREL コマンド」の設定値を「THREH コマンド」より上の値に設定しようとした ・「THREH コマンド」の設定値を「THREL コマンド」より下の値に設定しようとした ・「即時送信モード」の「定期送信モード」(TRANS=1)中に「ビット送信モード」(INPUT=1)に設定しようとした ・「問い合わせモード」で「ビット送信モード」(INPUT=1)に設定しようとした ・有線接続時モード」で「ビット送信モード」(INPUT=1)に設定しようとした
NK2	パラメータエラー	・パラメータが範囲外

表 19 設定コマンドおよびエラー一覧

③参照コマンドのレスポンス一覧

コマンド	レスポンス	備考
MYADR	000～239	10 進数
DSTADR	000～239,255	10 進数
REG11	00H～FFH	16 進数
REPADR	000～239	10 進数
REPEAT	0～1	0 ： リピータ経由で送信しない 1 ： リピータ経由で送信する
TRANS	0～1	0：通常モード 1：透過モード
INFO	0～1	0 ： 10 分間タイマ送信しない 1 ： 10 分間タイマ送信する

INPUT	0～1	0：ワード入力モード 1：ビット入力モード
TIME	000～255	10 進数 (0.1 秒単位)
THREL	abc	アスキー文字 3 バイトで、各文字をバイナリに変換した値。例:abc が 14F なら 335。
THREH	abc	
COUNT	0～1	0：停止 1：起動中
SENS	0～1	0：停止 1：起動中
NOWTEP	xx.x:yy または －xx.x:yy(0℃以下)	xx.x または－xx.x: 温度データ yy ： 湿度データ
NOWCOUNT	パルスカウント値+時刻(注 3)	
CYCLE	0000～1023	10 進数 (10 秒単位)
PBACKUP	パケット番号+総パケット数+データ(パルスカウント値+時刻)(注 4)	
TBACKUP	パケット番号+総パケット数+データ(温湿度データ+時刻)(注 4)	
PGET	パケット番号+総パケット数+データ(パルスカウント値+時刻)(注 4)	
TGET	パケット番号+総パケット数+データ(温湿度データ+時刻)(注 4)	
SET	日時	yy:西暦の下 2 桁(00～99)[10 進数] mm:月(01～12)[10 進数] dd:日(01～31)[10 進数] hh:時(00～23)[10 進数] nn:分(00～59)[10 進数] ss:秒[(00～59)[10 進数]
VER	ソフトウェアのバージョン	
OUT	0000～00FF	16 進数
ERR	0～1	0 ： エラー出力しない 1 ： エラー出力する
LED	0～1	0 ： 消灯する 1 ： 点灯を保持

表 20 参照コマンドのレスポンス一覧

注意

1)コマンド入力でバイト間ギャプが 5 秒以上空いた場合、または、正常入力されなかった場合、「NK1 レスポンス」を返します。
2)無線でコマンドを送信する場合、送信データに必ず<Cr><Lf>が付加されるので、コマンドを複数パケットに分割せずに同一パケットで送信してください。
3)「NOWCOUNT コマンド」のレスポンスデータは、「PBACKUP コマンド」「PGET コマンド」のデータ部と同じです。詳細は次頁の「④メモリ内のデータ回収」を参照願います。
4)データ形式は次頁の「④メモリ内のデータ回収」を参照願います。

④メモリ内のデータ回収

FRH 無線機の 1 パケットのサイズは 255 バイトです。そのため、「PBACKUP コマンド」、「TBACKUP コマンド」、「TGET コマンド」、「PGET コマンド」でデータ回収をする場合、複数パケットに分割して受信することになります。また、「NOWCOUNT コマンド」のレスポンスは「TGET コマンド」「PGET コマンド」のデータ部と同じフォーマットです。

以下にその仕様を示します。

(a)パケットのデータフォーマット

受信データは以下のパケット形式で返信されます。

総パケット数	パケット番号	データ 1	データ 2	・・・・	データ N	<Cr>	<Lf>

図 8

・総パケット数　　:送信するデータの総パケット数を示します。(3 バイト[10 進数 ASCII])
・パケット番号　　:受信したパケットの番号ををを示します。(3 バイト[10 進数 ASCII])
・データ　　:測定データです。1 パケットのデータ領域は最大 249 バイトです。
そのため、データの個数は 249 バイト以内に収まる範囲となります。
保存データがない場合は、データ部はありません。
・<Cr> :キャリッジリターン
・<Lf> :ラインフィード

(b)「NOWCOUNT,PBACKUP,PGET コマンド」のデータ部

C1C2C3C4C5C6C7C8ytdhms
C1:デジタル入力 1 のパルスカウンタ値(BINARY 2 バイト)
C2: デジタル入力 2 のパルスカウンタ値(BINARY 2 バイト)
C3: デジタル入力 3 のパルスカウンタ値(BINARY 2 バイト)
C4: デジタル入力 4 のパルスカウンタ値(BINARY 2 バイト)
C5: デジタル入力 5 のパルスカウンタ値(BINARY 2 バイト)(注 1)
C6: デジタル入力 6 のパルスカウンタ値(BINARY 2 バイト)(注 1)
C7: デジタル入力 7 のパルスカウンタ値(BINARY 2 バイト)(注 1)
C8: デジタル入力 8 のパルスカウンタ値(BINARY 2 バイト)(注 1)
y:年データ(西暦の下 2 桁)[BINARY]
例　2005 年　05H(5) ・・・()は 10 進数
t:月データ(1～12 月)[BINARY]
例　12 月　0CH(12)・・・・()は 10 進数
d:日データ(1～31 日)[BINARY]
例　31 日　1FH(31)・・・・()は 10 進数
h:時データ(1～23 時)[BINARY]
例　15 時　0FH(15)・・・・()は 10 進数
m:分データ(0～59 分)[BINARY]
例　20 分　14H(20)・・・・()は 10 進数
s:秒データ(0～59 秒)[BINARY]
例　45 秒　2DH(45)・・・・()は 10 進数

注意

1)アナログ入力のある製品では、デジタル入力 5～8 は利用できませんが、アナログ入力のない製品と同じデータ形式のため、デジタル入力 5～8 のついたレスポンスが返ってきます。そのため、アナログ入力のある製品ではデジタル入力 5～8 の部分を無視してください。
2)測定データが保存されていない場合は、「NOWCOUNT コマンド」のレスポンスは全て「0」となります。

3)「PGET コマンド」で全データの送信完了前に通信が途切れてしまった場合、FRH20 はデータ送信を中止します。その場合は、新たに「PGET コマンド」を発行してください。

(c)「TBACKUP,TGET コマンド」のデータ部

AABytdhms

AA:温度データ(-10～60℃の範囲で 0.1℃単位で小数点を省く BINARY 2 バイト)
例　25.5℃　19H(25),05H(5)・・・・()は 10 進数
例　-3.7℃　03H(3),87H(128+7) ・・()は 10 進数(注)

B:湿度データ(0～100%の範囲で 1%単位 BINARY 1 バイト)
例　50%　32H(50) ・・・・()は 10 進数

y:年データ(西暦の下 2 桁)[BINARY]
例　2005 年　05H(5) ・・・()は 10 進数

t:月データ(1～12 月)[BINARY]
例　12 月　0CH(12)・・・・()は 10 進数

d:日データ(1～31 日)[BINARY]
例　31 日　1FH(31)・・・・()は 10 進数

h:時データ(1～23 時)[BINARY]
例　15 時　0FH(15)・・・・()は 10 進数

m:分データ(0～59 分)[BINARY]
例　20 分　14H(20)・・・・()は 10 進数

s:秒データ(0～59 秒)[BINARY]
例　45 秒　2DH(45)・・・・()は 10 進数

注意

1)0℃未満の場合、小数点第 1 位の値に 80H を足したレスポンスを返します。
2)「TGET コマンド」で全データの送信完了前に通信が途切れてしまった場合、FRH20 はデータ送信を中止します。その場合は、新たに「TGET コマンド」を発行してください。

8.2. 測定

8.2.1. 測定コマンド

無線経由で本コマンドを受信すると、FRH20 は入力データを読み出して無線で送信します。

①コマンドフォーマット

@xxxx#yyyyy<Cr><Lf>　@:コマンドヘッダ
xxxx:コマンド
#:区切り文字
yyyyy:シーケンス番号(00000～99999)
<Cr>:キャリッジリターン
<Lf>:ラインフィード

②コマンド一覧

コマンド	内容	備考
MEASURE	現在の各ビットの状態の読み出し	未測定ビットは 0(オープン)

表 21 測定コマンドの一覧

8.2.2. 測定コマンドのレスポンス

8.2.2.1. デジタル入力だけの製品

①レスポンスフォーマット

yyyyy#00xx<Cr><Lf>　yyyyy:シーケンス番号(00000～99999)
#:区切り文字
00:固定文字
xx:レスポンス
<Cr>:キャリッジリターン
<Lf>:ラインフィード

②デジタル入力だけの製品のレスポンス一覧

レスポンス	内容	備考
xx (00～FF)	xx は 8 ビット BIT0:デジタル入力 1 ～ BIT7: デジタル入力 8	各ビット　ショート:1 オープン:0 未測定ビットは 0(オープン)です
NK0	コマンドエラー	コマンドフォーマットエラー
NK1	失敗	タイムアウト 設定失敗
NK2	パラメータエラー	パラメータが範囲外

表 22 測定コマンドのレスポンス一覧(アナログ入力なし)

注意

1)コマンド入力でバイト間ギャップが 5 秒以上空いた場合、または、正常入力されなかった場合、「NK1 レスポンス」を返します。
2)レスポンスのシーケンス番号は、測定コマンドで受け取ったシーケンス番号を付けて返信されます。
3) 無線でコマンドを送信する場合、送信データに必ず<Cr><Lf>が付加されるので、コマンドを複数パケットに分割せずに同一パケットで送信してください。
4)「INPUT コマンド」で「ビット入力モード」(INPUT=1)でも、レスポンス形式は変更ありません。

8.2.2.2. アナログ入力のあるの製品のレスポンスフォーマット

①レスポンスフォーマット

yyyyy#000xaaabbb<Cr><Lf>　　yyyyy:シーケンス番号(00000～99999)
#:区切り文字
000:固定文字
x:レスポンス(入力)
aaabbb:レスポンス(アナログ入力[バイナリ])
<Cr>:キャリッジリターン
<Lf>:ラインフィード

②レスポンス一覧

レスポンス	内容	備考
x (0～F)	x は 4 ビット BIT0: デジタル入力 1 BIT1: デジタル入力 2 BIT2: デジタル入力 3 BIT3: デジタル入力 4	各ビット　ショート:1 オープン:0 未測定ビットは 0(オープン)とする
aaabbb	aaa:アナログ入力 1 bbb:アナログ入力 2	アスキー文字 3 バイトで、各文字をバイナリに変換した値です。(例:aaa が 14F なら 335)
NK0	コマンドエラー	コマンドフォーマットエラー
NK1	失敗	タイムアウト 設定失敗
NK2	パラメータエラー	パラメータが範囲外

表 23 測定コマンドのレスポンス一覧(アナログ入力あり)

注意

1) コマンド入力でバイト間ギャプが 5 秒以上空いた場合、または、正常入力されなかった場合、「NK1 レスポンス」を返します。
2) レスポンスのシーケンス番号は、測定コマンドで受け取ったシーケンス番号を付けて返信されます。
3) 無線でコマンドを送信する場合、送信データに必ず<Cr><Lf>が付加されるので、コマンドを複数パケットに分割せずに同一パケットで送信してください。
4) 「INPUT コマンド」で「ビット入力モード」(INPUT=1)でも、レスポンス形式は変更ありません。

8.3. 通信コマンド

8.3.1. コマンド

①コマンドフォーマット

@xxxx<Cr><Lf>　　@:コマンドヘッダ
xxxx:設定値
<Cr>:キャリッジリターン
<Lf>:ラインフィード

②コマンド一覧

コマンド	内容	備考
TXTxxxyyy	テキストデータの送信	xxx(000～255):宛先アドレス yyy(最大 255 バイト):テキストデータ

表 24 通信コマンドの一覧

③コマンド説明

シリアル端子から上記フォーマットを入力することで FRH のパケット通信ができます。
xxx は無線の宛先アドレスで、「DESTADR コマンド」の宛先アドレスは利用しません。
yyy はテキストデータで、最大 255 バイトです。(バイナリデータは送信できません)
有線接続モード(「S3」の設定が「E」)および、温湿度センサ使用時は利用できません。
「即時送信モード」、「定期送信モード」、「低速パルスカウンタ」のいずれかのときだけ利用できます。

8.3.2. レスポンス

①レスポンスフォーマット

xxxx<Cr><Lf>　　xxxx:レスポンス
<Cr>:キャリッジリターン
<Lf>:ラインフィード

②レスポンス一覧

レスポンス	内容	備考
P1	データ送信中	
P0	データ送信終了	
備考参照	受信データ	「RXTxxx データ<Cr><Lf>」xxx は宛先の無線アドレス
N1,N2,N3	データ送信失敗	
N0	コマンドエラー	コマンドフォーマットエラー
NK0	コマンドエラー	コマンドフォーマットエラー 有線接続モードで本コマンドが入力された
NK1	失敗	タイムアウト

表 25 通信コマンドのレスポンス一覧

注意

1)コマンド入力でバイト間ギャップが 5 秒以上空いた場合、または、正常入力されなかった場合、「NK1 レスポンス」を返します。
2)複数パケットを連続して入力した場合、始めの 1 パケットだけ送信され、2 パケット目以降は無視されます。

8.3.3. データの受信と送信元へのレスポンス

FRH20 は、「TXT コマンド」を利用したテキストデータのみ受信できます。
「TXT コマンド」以外のデータを受信した場合、送信元に「NK0 レスポンス」を返信します。このとき、受信側では「RXTxxxNK0<Cr><Lf>」として出力されます。(xxx は FRH20 の無線アドレスです)したがって、送信元のターミナルには次のレスポンスが出力されます。

レスポンス	内容	備考
P1	データ送信中	
P0	データ送信終了	
N1,N2,N3	データ送信失敗	
備考参照	コマンドエラー	「RXTxxxNK0<Cr><Lf>」

表 26 送信元のターミナルレスポンス一覧

9. 電源・ステータスインジケータ表示

本製品は電源とステータスの2個のLEDを実装し、表示パタンにより機器の状態を示します。

状態	電源LED	ｽﾃｰﾀｽLED	備考
正常動作	点灯	点灯	
異常時	点灯	点滅	・FRH07が接続していない ・メモリエラー ・他
	点灯	高速点滅	メモリエラー(注1,2,3)
スイッチによる初期化完了	点滅	点滅	

表 27 ステータス LED

注意

1) メモリエラーが発生しても、カウンタ値および温湿度データはクリアされません。カウンタ値および温湿度データの消去は、電源の再投入、FRH20 を初期化、CLEAR コマンドを実行した場合に行われます。
2) メモリエラーが発生した場合、「PBACKUP コマンド」「TBACKUP コマンド」、「PGET コマンド」、「TGET コマンド」、「CLEAR コマンド」、「INI コマンド」のみ受け付けます。その他のコマンドを受信した場合、「NK1 レスポンス」を返します。
3) メモリエラーが発生した場合、「INI コマンド」でメモリクリアできます。メモリクリア後のパラメータは初期化され、LED のメモリエラー表示を解除し、メモリチェック後に通常動作します。(電源 OFF は不要です)

10. 電界強度測定

ロータリスイッチ「S3」を「8」～「B」に設定することで、2台のFRH20間で通信を行い、電源・ステータスのインジケータ用LEDまたはデジタル出力1～8のインジケータ用LEDを使って受信電波の電界強度が測定できます。

10.1. 設定

ロータリスイッチを表28に設定することで、電界強度測定となります。このとき、「S1」,「S2」は周波数グループを設定し、「S3」で周波数バンドを設定します。周波数グループは7.3項の「周波数グループ設定」、周波数バンドは7.1項の「周波数」を参照願います。

ロータリスイッチ	
S1,S2	S3
周波数グループの設定 (7.3項参照)	8 (00バンド)
	9 (01バンド)
	A (02バンド)
	B (03バンド)

表28 電界強度測定のスイッチ設定

例:2483MHzと2495MHzの2波モードで電界強度設定をする場合

①表2から2483MHzと2495MHzは「03バンド」で「周波数番号11と23」であることを確認します。
②「03バンド」のため、表28からS3を「B」に設定します。
③表4から2波モードの場合の分割方法が「分割方法G」であることを読み取ります。
④表11は「分割方法G」のときの周波数番号を設定であり、「周波数番号11と23」であるものを探すと「グループ11」になります。
⑤表13から、2波モードではビット7が「1」、ビット6が「1」、ビット5が「0」となります。また、表14から、グループ11はビット4が「0」、ビット3が「1」、ビット2が「0」、ビット1が「1」、ビット0が「1」となります。これを16進数で示すと「CBH」となります。
⑥「CBH」の上位桁がS1、下位桁がS2となるため、S1に「C」S2に「B」を割り当てます。

以上でスイッチの設定は完了です。

10.2. インジケータ表示

受信した電波の強度により表示が異なります。

	インジケータ									
電界強度	OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	OUT5	OUT6	OUT7	OUT8	POWER	STATUS
電源投入時	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△
-60dBm 以下	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
-61～-65dBm	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○
-66～-70dBm	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○
-71～-75dBm	○	○	○	○	○	×	×	×	○	△
-76～-80dBm	○	○	○	○	×	×	×	×	○	△
-81～-85dBm	○	○	○	×	×	×	×	×	○	×
-86～-90dBm	○	○	×	×	×	×	×	×	○	×
-91～-95dBm	○	×	×	×	×	×	×	×	△	×
-96dBm 以下	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

○ : 点灯、 ×: 消灯、△: 点滅

表29 電界強度のインジケータ

「LEDコマンド」により通信結果のLED表示を変更できます。
「LEDコマンド」で「0」を設定した場合、2秒間新しいデータを受信しなければLEDを消灯させます。
「LEDコマンド」で「1」を設定した場合、最後に受信したデータの電界強度でLEDを保持します。

10.3. モードの解除

電源OFFでモードが解除されます。

11. デジタル入出力について

デジタル入力は、全ての接点を一括して扱う「ワード入力モード」(8bit)とビット単位で扱う「ビット入力モード」があります。
デジタル出力は、受信したデータやコマンドに基づき出力されます。

11.1. デジタル入力のモードの切替

「即時送信モード」の「通常モード」では、「INPUT コマンド」を「0」に設定することで「ワード入力モード」、「1」に設定することで「ビット入力モードモード」に切替できます。
一度設定すると、「INPUT コマンド」でモードを切り替えるか、初期化されるまでモードを保持します。ただし、「定期送信モード」では「ビット入力モード」は扱えないので、「定期送信モード」に設定した場合、「ビット入力モード」は解除され、「ワード入力モード」にります。同様に、「問い合わせモード」、「有線接続モード」でも「ビット入力モード」は解除され、「ワード入力モード」にります。
初期値は「ワード入力モード」です。

11.2. デジタル入力

①ワード入力モード

全てのビットを同時に読み込みます。
「即時送信モード」の場合、以下のフォーマットで無線送信されます。
詳細は、6.1.1 項の(A)の「ワード入力モード」を参照願います。

デジタル入力のみ	zzzzz#00yy<Cr><Lf>
アナログ入力使用	zzzzz#000yaaabbb<Cr><Lf>

②ビット入力モード

全てのビットを同時に読み込みます。
即時送信モードの通常モードの場合、以下のフォーマットで送信されます。「定期送信モード」、「問い合わせモード」、「有線接続モード」では利用できません。
詳細は、6.1.1 項の(B)の「ビット入力モード」を参照願います。

デジタル入力のみ	zzzzz$00xx00yy<Cr><Lf>
アナログ入力使用	zzzzz$000x000yaaabbb<Cr><Lf>

注意

注1)「即時送信モード」の「定期送信モード」では、「ビット入力モード」はサポートしません。「定期送信モード」中に「INPUTコマンド」を「ビット入力モード」(INPUT=1)に設定すると、「NK1レスポンス」が返ります。また、「ビット送信モード」(INPUT=1)中に「TRANSコマンド」で「定期送信モード」(TRANS=1)に設定した場合、「ビット入力モード」(INPUT=1)は解除され、「ワード入力モード」(INPUT=0)となります。
注2)「問い合わせモード」および「有線接続モード」中で「即時送信モード」の「定期送信モード」(TRANS=1)に設定されている場合、「INPUTコマンド」で「ビット入力モード」(INPUT=1)に設定しようとすると「NK1レスポンス」が返ります。
注3)「ビット入力モード」(INPUT=1)に設定されている状態で「問い合わせモード」および「有線接続モード」に設定した場合、「ビット入力モード」は解除され、「ワード入力モード」(INPUT=0)となります。

11.3. デジタル出力

デジタル出力は、他の FRH20 またはホストからの受信データに基づき出力されます。

①OUT コマンド

ホストからの「OUT コマンド」を受信した場合、指定のビットの ON/OFF します。
詳細は、8.1.1 項の「OUT コマンド」の説明を参照の願います。

OUT00xx<Cr><Lf>

②他の FRH20 からデータを受信した場合

他の FRH20 から「ワード入力モード」または「ビット入力モード」のデータを受信した場合、そのデータに基づき出力します。「ワード入力モード」のデータを受信した場合は、全てのデジタル出力を受信データに基づいて出力します。「ビット入力モード」のデータを受信した場合、変更ビットのみ出力させ、他のビットは変化させません。
また、「エラー出力」が設定されている場合(ERR=1)、出力 8 はエラー出力専用端子となっているため、受信データのデジタル出力 8 が ON でも、デジタル出力 8 は ON しません。デジタル出力 8 を利用する場合、「ERR コマンド」で「エラー出力しない(ERR=0)」にしてください。

12. エラー出力

「ERR コマンド」によって、デジタル出力の出力 8 をエラー出力端子として利用できます。
エラーチェックは電源投入時に行われます。したがって、動作中にエラーが発生してもエラー出力しません。

12.1. 設定

「ERR コマンド」を「1」に設定することで、デジタル出力の出力 8 をエラー出力端子として利用できます。
「ERR コマンド」を「0」に設定することで、デジタル出力の出力 8 をエラー出力端子として利用しません。
初期値は、「デジタル出力の出力 8 をエラー出力端子として利用する」(ERR=1)です。

12.2. エラーの定義

エラー定義は以下とします。

- FRH07(無線機)が接続していない
- EEPROMエラー
- SRAMエラー
- その他のハードエラー

注意

「ERR コマンド」でデジタル出力 8 が「エラー出力」(ERR=1)に設定されている場合、出力 8 を ON するコマンドやデータを受信しても、出力 8 は ON しません。ただし、「電界強度測定モード」では、「エラー出力」(ERR=1)に設定されていても、電界強度に応じて出力 8 を ON/OFF します。

13. リピータ使用時の注意点

「即時送信モード」「問い合わせモード」「低速パルスカウンタ」「温湿度センサ」ではリピータ経由で通信が出来ますが、無線を 2 系統通過するためリピータを使わない場合に比べレスポンスが低下することがあります。そのため、リピータ使用時は以下の注意が必要です。

13.1. TIME コマンドの設定

リピータを使用する場合は、「TIMEコマンド」の設定の目安は下表になります。
(mは「REG11コマンド」による再送回数です)

BPS コマンド設定	ワード入力モード[ms]		ビット入力モード[ms]	
	デジタル入力のみ	デジタル入力 + アナログ入力	デジタル入力のみ	デジタル入力 + アナログ入力
低速	64+41m	73+43m	70+43m	78+44m
中速	50+41m	55+43m	53+43m	58+44m
高速	41+41m	44+43m	43+43m	46+44m
超高速	39+41m	41+43m	40+43m	43+44m

表30 リピータ使用時の「TIMEコマンド」の設定の目安

13.2. PBACKUP,TBACKUP,PGET,TGET コマンドのシステムタイムアウト時間

「PBACKUP,TBACKUP,PGET,TGET コマンド」は、最大 255 バイトのデータを複数パケットで送信します。したがって、リピータを経由させると受信データのパケット間インターバルが非常に長くなり、その分、受信失敗のタイムアウト判断も長くなることがあります。

リピータを使用した場合のホストがパケット受信失敗を判断するまでの目安時間を「PBACKUP,TBACKUP,PGET,TGET コマンド」とその他のコマンドをそれぞれそ示すと、下表のようになります。(m は「REG11 コマンド」による再送回数です)

BPS コマンド設定	PBACKUP,TBACKUP,PGET,TGET コマンド[ms]	他のコマンド[ms]
低速	392+116m	76+44m
中速	251+116m	58+44m
高速	164+116m	46+44m
超高速	143+116m	43+44m

表 31 リピータ使用時のシステムエラー判定時間の目安

14. 設定例

この章では、FRH20 の各使い方について、具体的に説明していきます。

14.1. 「即時送信モード」の「通常モード」の「ワード入力モード」

この設定は、全ての入力データを一括して読み出す場合に使用します。

14.1.1. 設定項目

以下の項目を設定することで、「ワード入力モード」として動作できます。
設定方法および設定内容については、各章を参照願います。

①ロータリスイッチ「S1」「S2」
使用する周波数グループに合わせ、設定します。詳細は 7.3 項の「周波数グループ設定」を参照願います。

②ロータリスイッチ「S3」
使用する周波数バンドに合わせ、「0」～「3」のいずれかにします。詳細は 7.2 項の「周波数バンド・動作モードの設定」を参照願います。

③「MYADR コマンド」
無線の自局アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛のデータを全て受信します。
「MYADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

④「DESTADR コマンド」
無線の宛先アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛に無線送信します。
「DESTADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

⑤「TRANS コマンド」
「0」を設定することで、「即時送信モード」の「通常モード」となります。

⑦「INPUT コマンド」
「0」を設定することで、「通常モード」の「ワード入力モード」となります。

⑥「INFO コマンド」
「即時送信モード」の「通常モード」では、入力に変化が無いと無線送信されません。そのため、入力に変化が無いと通信相手側では無線が正しく動作しているか判断できません。「INFO コマンド」で「1」を設定することで、10 分間入力に変化が無ければ、自動的に入力を読み出して、無線送信します。

⑧「TIME コマンド」
入力を読み出す時間間隔を設定します。

⑨「THREL/THREH コマンド」
アナログ入力のある製品では、送信トリガとなるレベルを設定します。

⑩「ERR コマンド」
デジタル出力 8 はエラー出力としての機能もあるため、エラー出力を利用しない場合は、「0」を設定してください。

⑪「REG11 コマンド」
無線の再送回数を設定します。目安として、周波数グループの周波数数の 2 乗以上としてください。

14.1.2. 運用例①(工作機械)

工作機械の制御データを無線で飛ばす例です。(パラレル I/O 伝送の場合)

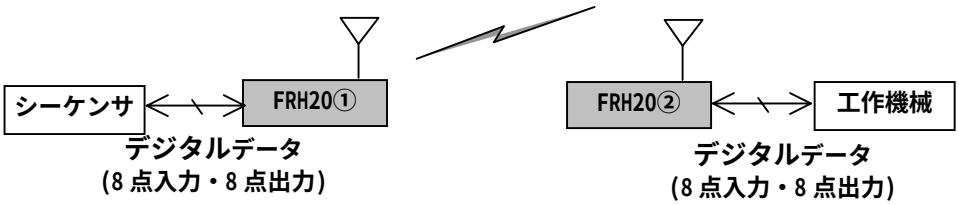


図 9

図 9 はシーケンサと工作機械間の 8 ビットデータを I/O 伝送する例です。
工作機械とシーケンサ接点の読出し間隔を 1 秒としました。
無線の通信品位を確保するため周波数は 3 波モードとし、再送回数は 3 波モードで必要な回数より 1 回多い 10 回としました。
無線の宛先アドレス(DESADR)を通信相手の無線の自局アドレス(MYADR)とすることで、1 対 1 通信となります。
パラレル I/O 伝送のため、エラー出力(ERR)は無効にしてあります。
下表に設定一覧の例を示します。

設定項目	FRH20①	FRH20②	備考
S3	3	3	「03」バンド(2472～2495MHz 使用)
S1,S2	A,0	A,0	「3 波モード」の「グループ 0」(2472,2480,2488MHz)
MYADR	000	001	無線アドレス「000」と「001」の間で通信
DESTADR	001	000	
TRANS	0	0	「即時送信モード」の「通常モード」
INPUT	0	0	「通常モード」の「ワード入力モード」
INFO	0	0	10 分間の入力の自動読出しは行わない
TIME	010	010	読出し間隔は 1 秒
THREL/THREH	-	-	アナログ入力はパラレル I/O 伝送では利用できない
ERR	0	0	出力 8 をエラー出力として利用しない
REG11	10	10	「3 波モード」のため、3^2=9 回以上とする

表 32 パラレル I/O 伝送での設定例

14.1.3. 運用例②(射出成型機)

射出成型機の射出圧を読み出し、異常圧力を感知したらホストに通知する例です。(アナログ入力)

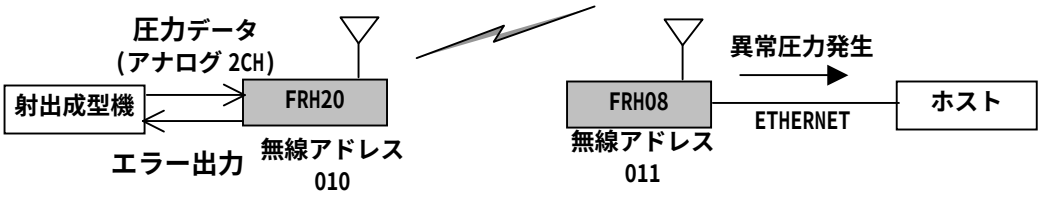


図 10

図 10 は射出成型機の成型圧力(アナログ値)を読み出し、規定圧を超えた場合、ホストに通知する例で、製品のトレースや異常検知に利用できます。

アナログ入力の読出し間隔を 300ms とし､異常通知を出来るだけ速く通知できるようにしました。そのため、無線の通信レスポンスも速くする必要があり、1 波モードとしました。

300ms 内で通信できる無線回数は最大 9 回のため、再送回数は 9 回としました。

アナログの設定ですが、異常圧力を検知するため、一定圧力を超えたことがわかるようにするため、THREH のみ 320H(16mA)としました。これは、アナログ入力が 16mA を越えた時と、16mA 以下になった 2 回で無線送信がされます。(THREH の設定はセンサ出力によります)

無線機の故障確認のため、エラー出力(ERR)は有効にしてあります。

下表に設定一覧の例を示します。

なお、通信相手側の FRH08 の設定については、FRH08 の取扱説明書を参照願います。

設定項目	FRH20	備考
S3	0	「00」バンド(2402～2425MHz 使用)
S1,S2	E,0	「1 波モード」の「グループ 0」(2402MHz)
MYADR	010	FRH20 無線アドレス
DESTADR	011	FRH08 無線アドレス
TRANS	0	「即時送信モード」の「通常モード」
INPUT	0	「通常モード」の「ワード入力モード」
INFO	0	10 分間の入力の自動読出しは行わない
TIME	003	読出し間隔は 300ms
THREL	000H	0-20mA で 0mA
THREH	320H	0-20mA で 16mA
ERR	1	出力 8 をエラー出力として利用しない
REG11	9	通信品質を保証するため、再送回数を多めとする

表 33 アナログ伝送での設定例

14.2.「即時送信モード」の「通常モード」の「ビット入力モード」

この設定は、特定ビットのデジタル入力に変化があった場合、そのビット情報を他の FRH20 に通知する場合に使用します。

14.2.1. 設定項目

以下の項目を設定することで、「ビット入力モード」として動作できます。
設定方法および設定内容については、各章を参照願います。

①ロータリスイッチ「S1」「S2」
使用する周波数グループに合わせ、設定します。詳細は 7.3 項の「周波数グループ設定」を参照願います。

②ロータリスイッチ「S3」
使用する周波数バンドに合わせ、「0」～「3」のいずれかにします。詳細は 7.2 項の「周波数バンド・動作モードの設定」を参照願います。

③「MYADR コマンド」
無線の自局アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛のデータを全て受信します。
「MYADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

④「DESTADR コマンド」
無線の宛先アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛に無線送信します。
「DESTADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

⑤「TRANS コマンド」
「0」を設定することで、「即時送信モード」の「通常モード」となります。

⑦「INPUT コマンド」
「1」を設定することで、「通常モード」の「ビット入力モード」となります。

⑥「INFO コマンド」
「即時送信モード」の「通常モード」では、入力に変化が無いと無線送信されません。そのため、入力に変化が無いと通信相手側では無線が正しく動作しているか判断できません。「INFO コマンド」で「1」を設定することで、10 分間入力に変化が無ければ、自動的に入力を読み出して、無線送信します。

⑧「TIME コマンド」
入力を読み出す時間間隔を設定します。

⑨「ERR コマンド」
出力 8 はエラー出力としての機能もあるため、エラー出力を利用しない場合は、「0」を設定してください。

⑩「REG11 コマンド」
無線の再送回数を設定します。目安として、周波数グループの周波数数の 2 乗以上としてください。

14.2.2. 運用例(異常監視)

端末側が正常に動作しているかをホスト側で監視する例です。

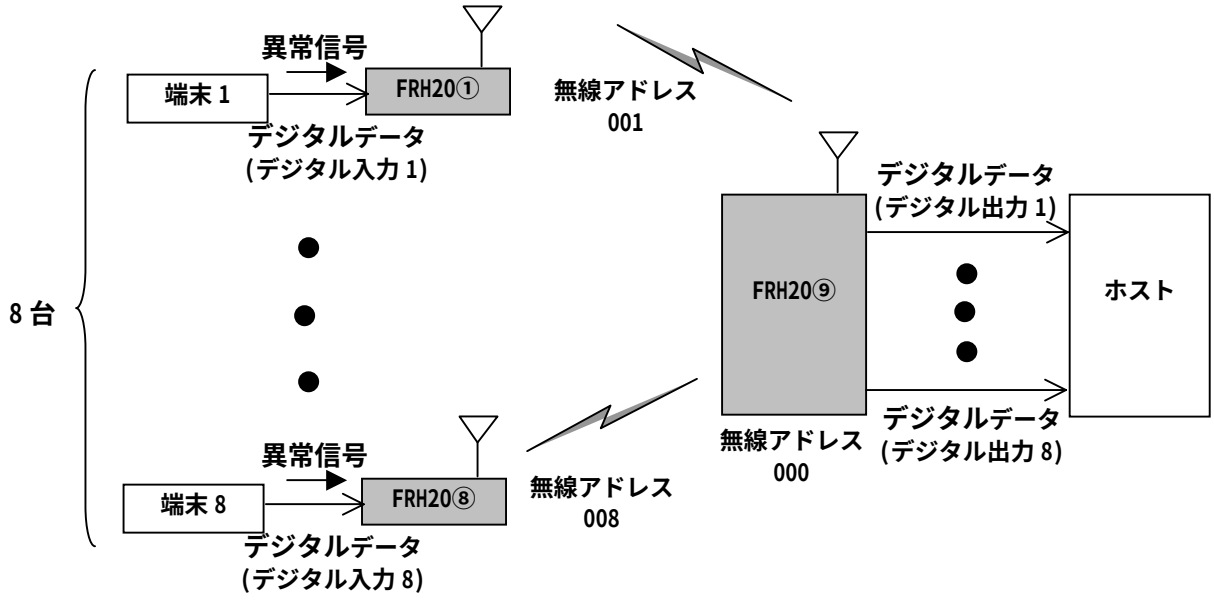


図 11

図 11 は 8 台の端末から異常信号が入力されたとき､それをホスト側で受信して､監視する例です。

異常信号の監視間隔を 10 秒としました。そのため、FRH20①～FRH20⑧の入力の読出し間隔を 10 秒としました。

無線の宛先アドレス(DESADR)は､FRH20①～FRH20⑧はホストへつながる FRH20⑨の無線の自局アドレス(MYADR)とし、FRH20⑨から FRH20①～FRH20⑧へは同報アドレス(DESADR=255)としました。

無線の通信品位を確保するため周波数は 3 波モードとし、再送回数は入力の読出し間隔が 10 秒と長いため、FRH20①～FRH20⑧は 3 波モードで必要な回数よりかなり多めの 50 回としました。また、FRH20⑨の宛先が同報アドレスのため、送信は無条件で再送回数行われます。そのため、FRH20⑨の再送回数は 10 回としました。

FRH20⑨の出力 8 は端末 8 からの信号として利用するため、エラー出力端子は無効としました。

下表に設定一覧の例を示します。

設定項目	FRH20 ①		FRH20 ⑧	FRH20 ⑨	備考
S3	1		1	1	「01」バンド(2426～2449MHz 使用)
S1,S2	A,0		A,0	A,0	「3 波モード」の「グループ 7」(2433,2441,2449MHz)
MYADR	001		008	000	FRH①～FRH②→FRH⑨
DESTADR	000		000	255	FRH⑨→FRH①～FRH⑧(同報通信)
TRANS	0	～	0	0	「即時送信モード」の「通常モード」
INPUT	1		1	0or1	FRH20⑨からはビット送信を行わないのでどちらでも良い
INFO	0		0	0	10 分間の入力の自動読出しは行わない
TIME	100		100	100	読出し間隔は 10 秒
ERR	0		0	0	エラー出力は無効
REG11	50		50	10	「3 波モード」のため、3^2=9 回以上とする

表 34 端末監視の設定例

14.3.「即時送信モード」の「定期送信モード」

この設定は、定期的に入力データを読出し、ホストに通知する場合に利用します。また、最新の状態を把握したり、定期的にデータを取得してトレンドを見る場合などにも使用します。

14.3.1. 設定項目

以下の項目を設定することで、「定期送信モード」として動作できます。
設定方法および設定内容については、各章を参照願います。

①ロータリスイッチ「S1」「S2」
使用する周波数グループに合わせ、設定します。詳細は 7.3 項の「周波数グループ設定」を参照願います。

②ロータリスイッチ「S3」
使用する周波数バンドに合わせ、「0」～「3」のいずれかにします。詳細は 7.2 項の「周波数バンド・動作モードの設定」を参照願います。

③「MYADR コマンド」
無線の自局アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛のデータを全て受信します。
「MYADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

④「DESTADR コマンド」
無線の宛先アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛に無線送信します。
「DESTADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

⑤「TRANS コマンド」
「1」を設定することで、「即時送信モード」の「定期送信モード」となります。

⑥「TIME コマンド」
入力を読み出す時間間隔を設定します。

⑦「ERR コマンド」
出力 8 はエラー出力としての機能もあるため、エラー出力を利用しない場合は、「0」を設定してください。

⑧「REG11 コマンド」
無線の再送回数を設定します。目安として、周波数グループの周波数数の 2 乗以上としてください。

14.3.2. 運用例(稼動監視)

最新の状態を定期的に読み出し、ホストで監視する例です。

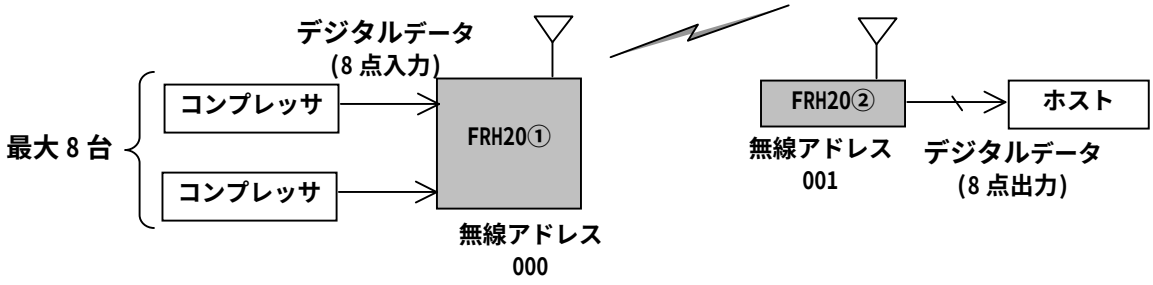


図 12

図 12 は複数あるエアコンのコンプレッサの稼動状況を把握し、エネルギーの無駄が発生していないか監視する例です。これにより、不要なコンプレッサを停止させるなどが可能です。

コンプレッサの読出し間隔を 1 秒としました。

ホスト側では最新の状態がわかればよいので、通信レスポンスを重視して周波数は 1 波モードとし、再送回数は 3 回としました。

無線の宛先アドレス(DESADR)を通信相手の無線の自局アドレス(MYADR)とすることで、1 対 1 通信となります。出力 8 を利用するため、エラー出力(ERR)は無効にしてあります。

下表に設定一覧の例を示します。

設定項目	FRH20①	FRH20②	備考
S3	3	3	「03」バンド(2472～2495MHz 使用)
S1,S2	F,7	F,7	「1 波モード」の「グループ 23」(2495MHz)
MYADR	000	001	無線アドレス「000」と「001」の間で通信
DESTADR	001	000	
TRANS	1	1	「即時送信モード」の「定期送信モード」
TIME	010	010	読出し間隔は 1 秒
ERR	0	0	出力 8 をエラー出力として利用しない
REG11	3	3	再送回数 3 回

表 35 稼動監視での設定例

14.4. 「問い合わせモード」

この設定は、ホストからポーリングで端末状況を把握したり、デジタル出力する場合に利用します。

14.4.1. 設定項目

以下の項目を設定することで、「問い合わせモード」として動作できます。
設定方法および設定内容については、各章を参照願います。

①ロータリスイッチ「S1」「S2」
使用する周波数グループに合わせ、設定します。詳細は 7.3 項の「周波数グループ設定」を参照願います。

②ロータリスイッチ「S3」
使用する周波数バンドに合わせ、「4」～「7」のいずれかにします。詳細は 7.2 項の「周波数バンド・動作モードの設定」を参照願います。

③「MYADR コマンド」
無線の自局アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛のデータを全て受信します。
「MYADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

④「DESTADR コマンド」
無線の宛先アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛に無線送信します。
「DESTADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

⑤「ERR コマンド」
出力 8 はエラー出力としての機能もあるため、エラー出力を利用しない場合は、「0」を設定してください。

⑥「REG11 コマンド」
無線の再送回数を設定します。目安として、周波数グループの周波数数の 2 乗以上としてください。

14.4.2. 運用例(稼動監視)

ホストからの問い合わせに対して入力情報を通知する例です。また、「OUT コマンド」で出力を設定します。

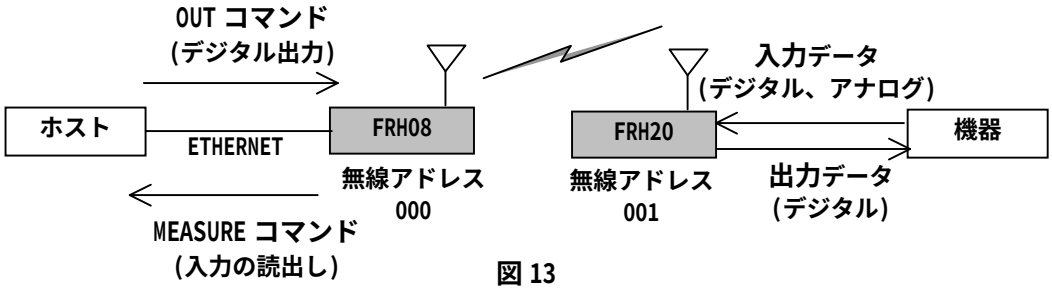


図 13

図 13 は、弊社 FRH シリーズのアクセスポイント FRH08 を利用し、ホストからポーリングで稼動監視する例で、入力を読み出と設定を行います。これにより、温湿度管理などで利用可能です。

無線の通信品位を確保するため周波数は 3 波モードとし、再送回数は 50 回としました。

無線の宛先アドレス(DESADR)は FRH08 の無線アドレスです。(今回は「000」とします)

出力 8 を利用するため、エラー出力(ERR)は無効にしてあります。

入力を読み出すためには「MEASURE コマンド」を利用します。

ホストからデジタル出力するには「OUT コマンド」を利用します。

下表に設定一覧の例を示します。

なお、通信相手側の FRH08 の設定については、FRH08 の取扱説明書を参照願います。

設定項目	FRH20	備考
S3	7	「03」バンド(2472～2495MHz 使用)
S1,S2	A,1	「3 波モード」の「グループ 1」(2473,2481,2489MHz)
MYADR	001	自局の無線アドレス
DESTADR	000	FRH08 の無線アドレス
ERR	0	出力 8 をエラー出力として利用しない
REG11	50	再送回数

表 36 稼動監視での設定例

14.5. リピータ

リピータは障害物などで通信が困難なとき、中継用に設置して通信エリアの拡大ができます。

14.5.1. 設定項目

以下の項目は「問い合わせモード」でのリピータでの設定例です。
リピータは「即時送信モード」「低速パルスカウンタ」「温湿度センサ」でも利用出来ます。
設定方法および設定内容については、各章を参照願います。

①ロータリスイッチ「S1」「S2」
使用する周波数グループに合わせ、設定します。詳細は 7.3 項の「周波数グループ設定」を参照願います。

②ロータリスイッチ「S3」
使用する周波数バンドに合わせ、「4」～「7」のいずれかにします。詳細は 7.2 項の「周波数バンド・動作モードの設定」を参照願います。

③「MYADR コマンド」
無線の自局アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛のデータを全て受信します。
「MYADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

④「DESTADR コマンド」
無線の宛先アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛に無線送信します。
「DESTADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

⑤「REPADR コマンド」
無線のリピータアドレスを設定します。FRH20 は、このアドレスのリピータを経由して「DESTADR コマンド」で設定したアドレスに無線送信します。

⑥「REPEAT コマンド」
リピータ送信する場合は、「1」を設定します。

⑦「ERR コマンド」
出力 8 はエラー出力としての機能もあるため、エラー出力を利用しない場合は、「0」を設定してください。

⑧「REG11 コマンド」
無線の再送回数を設定します。目安として、周波数グループの周波数数の 2 乗以上としてください。

14.5.2. 運用例(リピータ)

ホスト－端末間に障害物があるため、リピータを経由してホストと通信する例です。

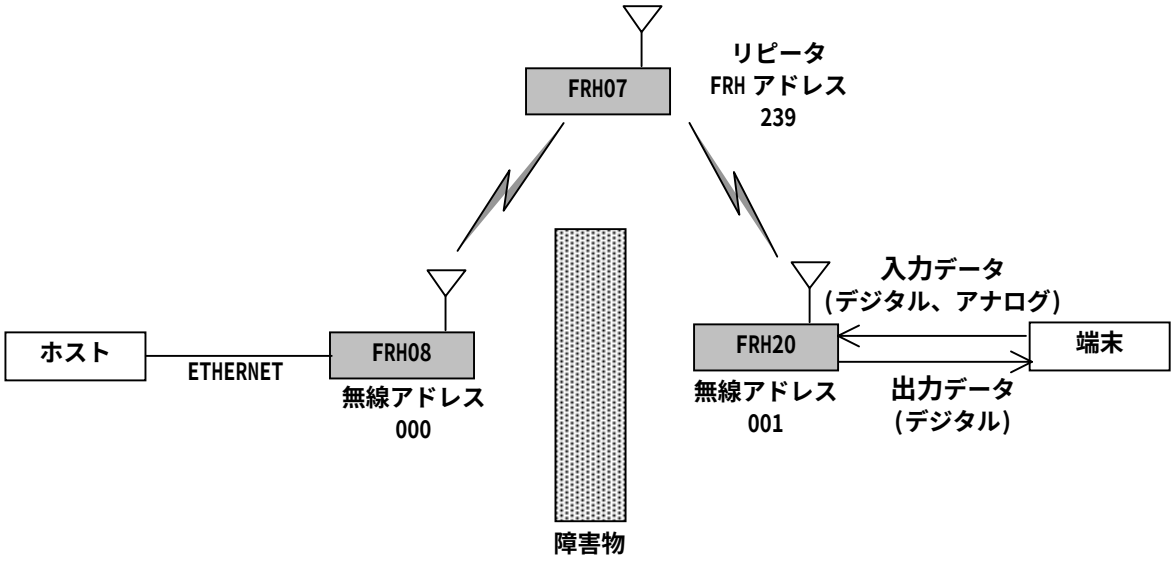


図 14

図 14 は、弊社 FRH シリーズのアクセスポイント FRH08 と FRH20 の間に障害物があり直接通信できないため、FRH07 をリピータとして通信させる例です。

リピータを中継する分、通信レスポンスが低下するので、周波数は 1 波モードとし、再送回数は 5 回としました。

無線の宛先アドレス(DESADR)は FRH08 の無線アドレスです。(今回は「000」とします)

無線のリピータアドレス(REPADR)は FRH07 の無線アドレスです。(今回は「239」とします)

リピータを使用するため、リピータ(REPEAT)は有効にします。

出力 8 を利用するため、エラー出力(ERR)は無効にしてあります。

ホストからデジタル出力するにはリピータ経由で「OUT コマンド」を発行します。

下表に設定一覧の例を示します。

なお、通信相手側の FRH08 とリピータの FRH07 の設定については、FRH07 および FRH08 の取扱説明書を参照願います。

設定項目	FRH20	備考
S3	7	「03」バンド(2472～2495MHz 使用)
S1,S2	E,1	「1 波モード」の「グループ 1」(2473MHz)
MYADR	001	自局の無線アドレス
DESTADR	000	FRH08 の無線アドレス
REPADR	239	リピータアドレス
REPEAT	1	リピータ有効
ERR	0	出力 8 をエラー出力として利用しない
REG11	5	再送回

表 37 リピータでの設定例

14.6. 低速パルスカウンタ

電力計や流量計の中には、パルス発信器内蔵タイプがあります。これらの機器と FRH20 を接続することでパルスカウントができ、電力測定や流量測定に利用できます。

14.6.1. 設定項目

以下の項目は「低速パルスカウンタ」使用時の設定例です。
設定方法および設定内容については、各章を参照願います。
なお、低速パルスカウンタ起動時は、測定データは内蔵メモリに一時保存され、無線では通信されません。また、「即時送信モード」「定期送信モード」とも無効になります。
測定データの回収は、低速パルスカウンタ停止後となります。
ただし、「NOWCOUNT コマンド」は、低速パルスカウンタ起動中でも、最後に保存されたデータのみ参照できます。

①ロータリスイッチ「S1」「S2」
使用する周波数グループに合わせ、設定します。詳細は 7.3 項の「周波数グループ設定」を参照願います。

②ロータリスイッチ「S3」
使用する周波数バンドに合わせ、「0」～「7」のいずれかにします。詳細は 7.2 項の「周波数バンド・動作モードの設定」を参照願います。

③「MYADR コマンド」
無線の自局アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛のデータを全て受信します。
「MYADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

④「DESTADR コマンド」
無線の宛先アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛に無線送信します。
「DESTADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

⑤「TIME コマンド」
パルスカウントの監視時間の間隔を設定します。

⑥「COUNT コマンド」
パルスカウントの起動「1」・停止「0」をします。起動時のカウント値は全て「0」に初期化されます。

⑦「LEVEL コマンド」
パルスカウントするレベルを入力単位で設定します。「0」のときは H→L、「1」のときは L→H でカウントアップします。

⑧「REG11 コマンド」
無線の再送回数を設定します。目安として、周波数グループの周波数数の 2 乗以上としてください。

⑨「NOWCOUNT コマンド」
パルスカウント値の最新データを取得します。本コマンドは低速パルスカウンタの起動中でも実行できます。

⑨「PBACKUP コマンド」
パルスカウント値を取得するときに使用し、メモリデータを参照するだけで、メモリデータは消去しません。
このコマンドは低速パルスカウンタが停止中(COUNT=0)のみ使用できます。

⑩「PGET コマンド」
パルスカウント値を取得するときに使用し、メモリデータを消去します。
このコマンドは低速パルスカウンタが停止中(COUNT=0)のみ使用できます。

⑪「CLEAR コマンド」
メモリデータを消去します。
このコマンドは低速パルスカウンタが停止中(COUNT=0)のみ使用できます。

⑫「SET コマンド」
FRH20 に内蔵する時計の時刻を設定します。
メモリに保存されるパルスカウントデータは、時計の時刻データとともに保存されます。
時計データは電源 OFF 後でも約 1 時間はバックアップしています。
このコマンドは低速パルスカウンタが停止中(COUNT=0)のみ使用できます。

14.6.2. 運用例(電力量測定)

8 台の電力計を FRH20 に接続し、そのパルスをカウントアップする例です。

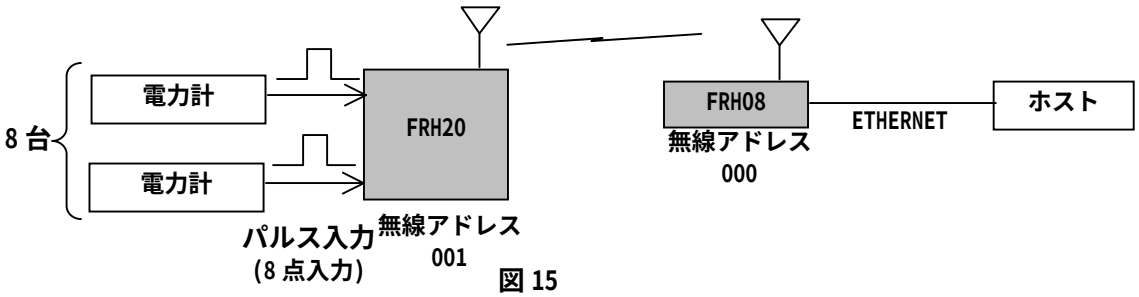


図 15

図 15 は、8 台のパルス発信機内蔵の電力計のパルスカウント値を測定し、結果を弊社 FRH シリーズのアクセスポイント FRH08 経由でホストに回収する例です。
低速パルスカウンタ起動前に必ず時刻設定(SET)をします。
無線の宛先アドレス(DESADR)は FRH08 の無線アドレスです。(今回は「000」とします)
周波数は 2 波モードとし、再送回数は 10 回としました。
電力計のパルスカウントアップは非常に遅いので、読み出し間隔を 10 秒とします。
電力計のパルスカウントアップは L→H なので、全てのデジタル入力に「1」を設定します。
下表に設定一覧の例を示します。

設定項目	FRH20	備考
S3	6	「02」バンド(2450～2473MHz 使用)
S1,S2	C,0	「2 波モード」の「グループ 0」(2450，2462MHz)
MYADR	001	自局の無線アドレス
DESTADR	000	FRH08 の無線アドレス
TIME	100	読出し間隔は 1 秒
LEVEL	FFH	L→H「1」でカウントアップ
REG11	10	再送回数 10 回
SET	時刻データ	そのときの時刻をセットする

表 38 低速パルスカウンタでの設定例

以上の設定を行い、「COUNT コマンド」を「1」にするとパルスカウントが開始されます。パルスカウントは「TIME コマンド」の設定時間ごとに読み出され、どれか一つでも「LEVEL コマンド」の条件でカウントアップされていれば、時刻データと共にメモリに保存されます。
なお、通信相手側の FRH08 の設定については、FRH08 の取扱説明書を参照願います。

14.6.3. データの回収

データ回収は、「COUNT コマンド」を「0」にしてパルスカウンタを停止することで可能になります。
回収コマンドは「PBACKUP コマンド」または「PGET コマンド」で、違いはデータ回収後にメモリを消去する/消去しないです。電波環境の悪い場所では、「PBACKUP コマンド」で回収することを進めます。
メモリデータを消去する場合は、「CLEAR コマンド」を実行してください。
なお、「NOWCOUNT コマンド」は、低速パルスカウンタが起動している(COUNT=1)ときでも有効です。

14.7. 温湿度センサ(オプション)

シリアル端子が TTL(3.3V)の製品は、オプションで温湿度センサが接続でき、I/O データと温湿度測定が同時に行えます。

14.7.1. 設定項目

以下の項目は「温湿度センサ」使用時の設定例です。
設定方法および設定内容については、各章を参照願います。
なお、温湿度センサデータは内蔵メモリに一時保存され、無線では通信されません。
測定データの回収は、温湿度センサデータ停止後となります。
ただし、「NOWTEP コマンド」は、温湿度センサが起動中のみ最新の温湿度データを参照できます。

①ロータリスイッチ「S1」「S2」
使用する周波数グループに合わせ、設定します。詳細は 7.3 項の「周波数グループ設定」を参照願います。

②ロータリスイッチ「S3」
使用する周波数バンドに合わせ、「0」～「7」のいずれかにします。詳細は 7.2 項の「周波数バンド・動作モードの設定」を参照願います。

③「MYADR コマンド」
無線の自局アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛のデータを全て受信します。
「MYADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

④「DESTADR コマンド」
無線の宛先アドレスを設定します。FRH20 は、このアドレス宛に無線送信します。
「DESTADR コマンド」実行後は必ず「RST コマンド」を実行してください。

⑤「CYCLE コマンド」
温湿度センサの監視時間の間隔を設定します。

⑥「SENS コマンド」
温湿度センサの起動「1」・停止「0」をします。

⑦「REG11 コマンド」
無線の再送回数を設定します。目安として、周波数グループの周波数数の 2 乗以上としてください。

⑧「NOWTEP コマンド」
温湿度センサの最新データを取得します。本コマンドは温湿度センサの起動中のみ実行できます。

⑨「TBACKUP コマンド」
温湿度センサデータを取得するときに使用し、メモリデータを参照するだけで、メモリデータは消去しません。
このコマンドは温湿度センサが停止中(SENS=0)のみ使用できます。

⑩「TGET コマンド」
温湿度センサデータを取得するときに使用し、メモリデータを消去します。
このコマンドは温湿度センサが停止中(SENS=0)のみ使用できます。

⑪「CLEAR コマンド」
メモリデータを消去します。
このコマンドは温湿度センサが停止中(SENS=0)のみ使用できます。

⑫「SET コマンド」
FRH20 に内蔵する時計の時刻を設定します。
メモリに保存されるパルスカウントデータは、時計の時刻データとともに保存されます。
時計データは電源 OFF 後でも約 1 時間はバックアップしています。
このコマンドは温湿度センサが停止中(COUNT=0)のみ使用できます。

14.7.2. 運用例(即時送信モード＋温湿度センサ)

工作機械のアナログデータを即時送信モードで監視し、エラーデータが発生した場合、ホストに送信させます。それと同時に、周囲の温度を測定し、製品のトレーサビリティに使用する例です。

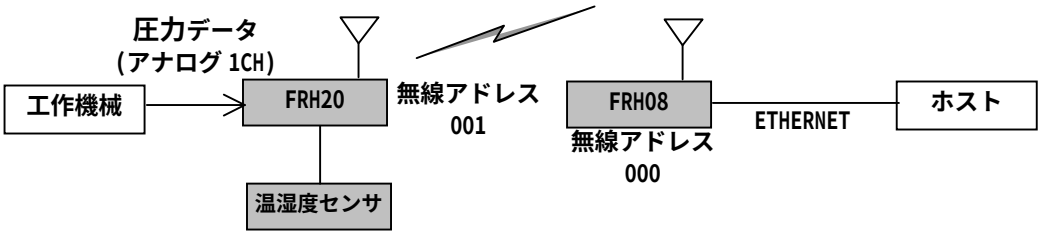


図 16

図 16 は工作機械のアナログ値を読み出し、規定値以下または規定値異常になった場合、ホストに通知します。同時に温湿度を測定し、不具合時の環境把握ができます。

アナログの読出し間隔を 300ms とし、異常通知を出来るだけ速く通知できるようにしました。そのため、無線の通信レスポンスも速くする必要があり、1 波モードとしました。

300ms 内で通信できる無線回数は最大 9 回のため、再送回数は 9 回としました。

アナログの設定ですが、異常を検知するため、THREL を 0CCH(4mA)とし、THREH を 320H(16mA)としました。これは、アナログ入力 4mA 未満または 16mA を越えた時、と 4mA 未満の状態から 4mA 以上となったまたは 16mA 以上の状態から 16mA 以下となったときに無線送信がされます。

エラー出力(ERR)は無効にしました。

温湿度測定の間隔は 1 分としました。

下表に設定一覧の例を示します。

設定項目	FRH20	備考
S3	0	「00」バンド(2402～2425MHz 使用)
S1,S2	E,0	「1 波モード」の「グループ 0」(2402MHz)
MYADR	001	FRH20 無線アドレス
DESTADR	000	FRH08 無線アドレス
TRANS	0	「即時送信モード」の「通常モード」
INPUT	0	「通常モード」の「ワード入力モード」
INFO	0	10 分間の入力の自動読出しは行わない
TIME	003	読出し間隔は 300ms
THREL	0CCH	0-20mA で 4mA
THREH	320H	0-20mA で 16mA
ERR	0	出力 8 をエラー出力として利用しない
REG11	9	通信品質を保証するため、再送回数を多めとする
CYCLE	006	温湿度測定間隔は 60 秒

表 39 即時送信モード＋温湿度センサ設定例

以上の設定を行い、「SENS コマンド」を「1」にすると温湿度測定が開始されます。温湿度測定は「CYCLE コマンド」の設定時間ごとに読み出され、時刻データと共にメモリに保存されます。

なお、通信相手側の FRH08 の設定については、FRH08 の取扱説明書を参照願います。

14.7.3. データの回収

データ回収は、「SENS コマンド」を「0」にして温湿度センサを停止することで可能になります。

回収コマンドは「TBACKUP コマンド」または「TGET コマンド」で、違いはデータ回収後にメモリを消去する/消去しないです。電波環境の悪い場所では、「TBACKUP コマンド」で回収することを進めます。

メモリデータを消去する場合は、「CLEAR コマンド」を実行してください。

なお、「NOWTEP コマンド」は、温湿度センサが起動している(SENS=1)ときのみ有効です。

14.8. データ通信

シリアル端子を利用して、I/O データまたはパルスカウンタと同時にデータ通信が行えます。なお、「データ通信」は「温湿度センサ」と「有線接続モード(「S3」の設定が「E」)」では同じシリアル端子を利用するため、同時に利用できません。

14.8.1. 設定項目

データ通信は周波数のみ設定すれば、テキスト通信が可能です。

①ロータリスイッチ「S1」「S2」

使用する周波数グループに合わせ、設定します。詳細は 7.3 項の「周波数グループ設定」を参照願います。

②ロータリスイッチ「S3」

使用する周波数バンドに合わせ、「0」～「7」のいずれかにします。詳細は 7.2 項の「周波数バンド・動作モードの設定」を参照願います。

14.8.2. 運用例(パルスカウンタ＋データ通信)

電力メータのパルスカウントを行いながらデータ通信をする例です。

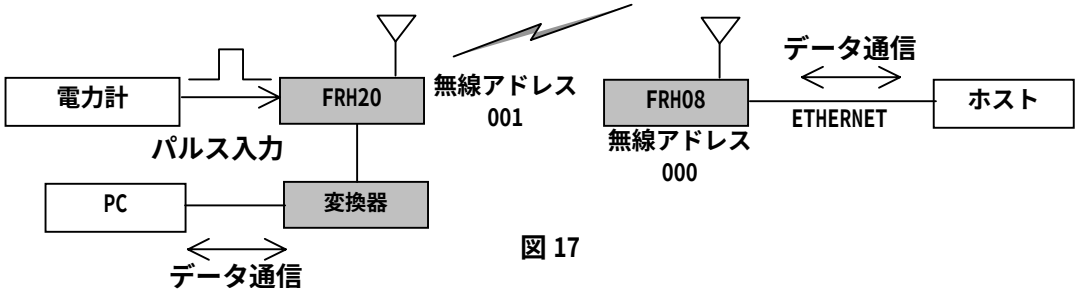


図 17

図 17 は電力計のパルスカウントをしながら、PC - ホスト間でデータ通信をします。通常、低速パルスカウンタ動作中は無線通信しませんが、データ通信のみ無線通信することが可能です。低速パルスカウンタの利用方法は 14.6 項を参照願います。

データ通信の場合、周波数が合っていればどの無線機にも送信可能です。それは、送信コマンドの中に宛先アドレスを設定するためです。例えば無線アドレスが「000」へ「HELLO」と送信する場合、

「@TXT000HELLO<Cr><Lf>」

と入力してください。

データを受信する場合、送信側の FRH 無線機は FRH20 の無線アドレス(「MYADR コマンド」の設定値)宛にテキスト送信してください。

インタフェースの仕様は、ボーレートが 9600bps、データ長 8bit、パリティなし、ストップ 1bit、フロー制御なしです。

シリアル端子のインタフェース仕様については、7.4 項を参照願います。

通信コマンドの仕様については、8.3 項を参照願います。

15. 入出力回路

15.1. 端子配置

①アナログなしタイプ

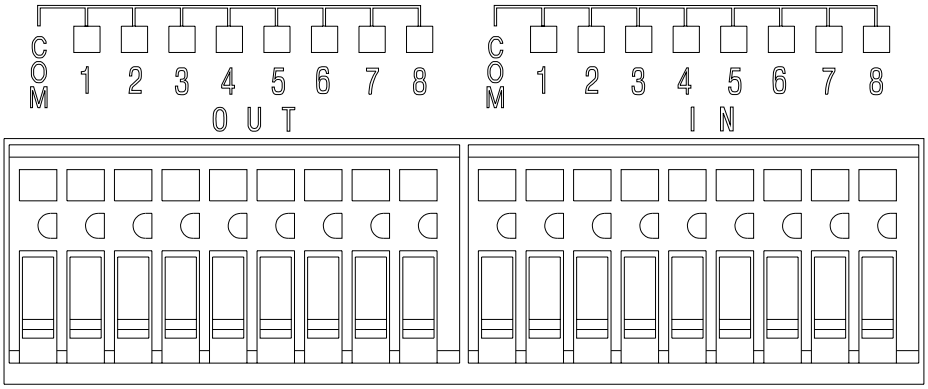


図 18

②アナログありタイプ

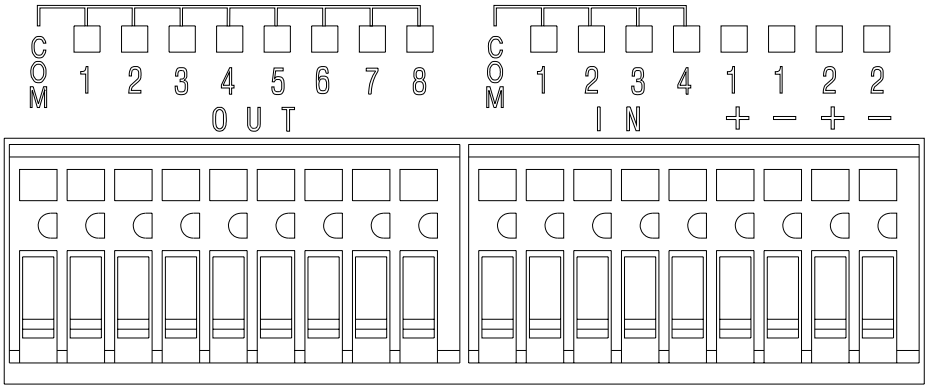


図 19

15.2. 回路構成

①出力

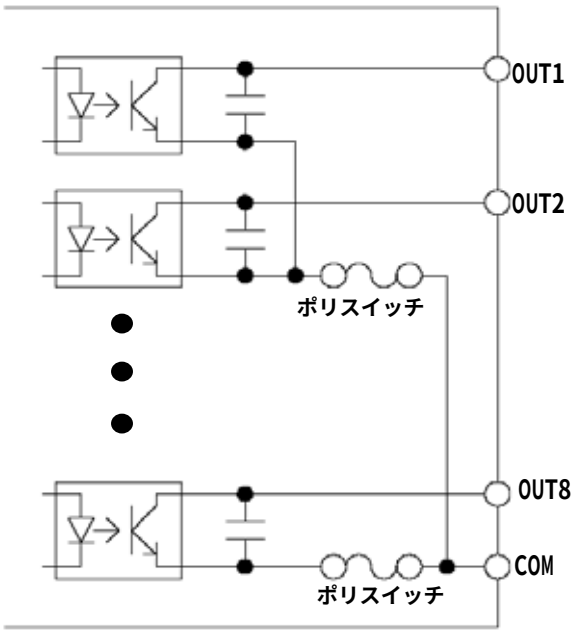


図 20

ポリスイッチは出力 2 点で
1 個付きます。

②デジタル入力のみ

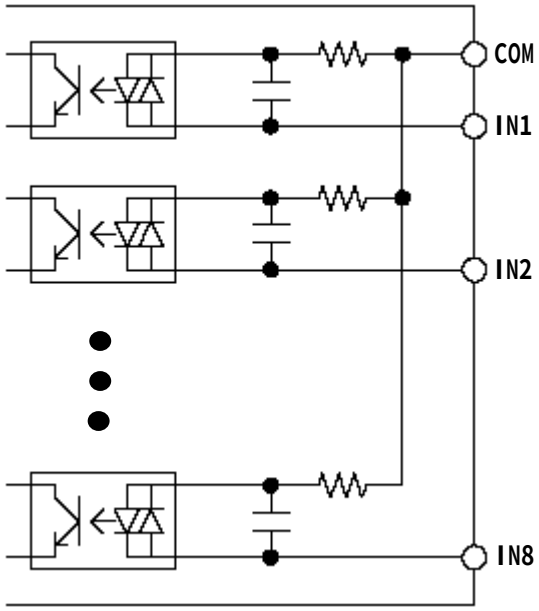


図 21

②デジタル入力＋アナログ入力

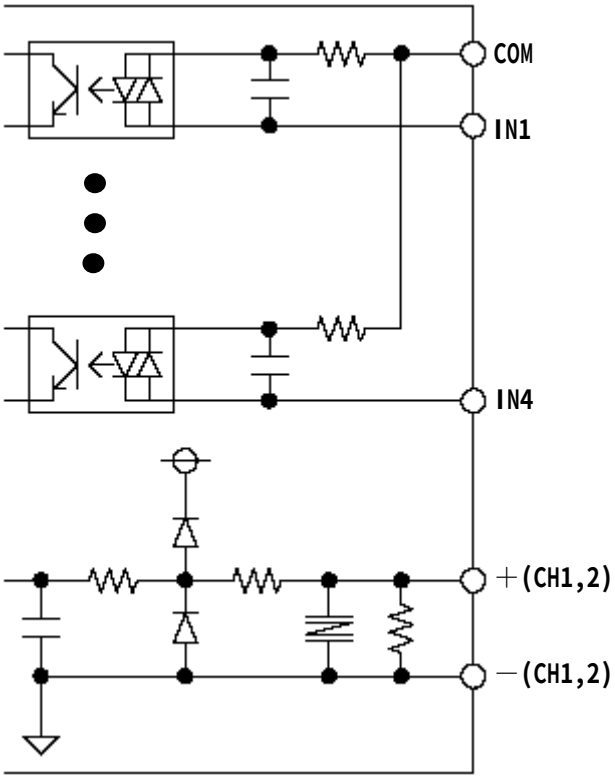


図 22

16. 設置上の注意

16.1. 他の無線局との混信防止について

本無線モデムの使用する周波数帯域では電子レンジなどの産業・科学・医療用機器のほか、工場の製造ラインなどで使用されている移動体識別用の構内無線局（免許を要する無線局）および特定小電力無線局（免許を要しない無線局）並びにアマチュア無線局（免許を要する無線局）が運用されています。

(1) 本無線モデムを使用する前に、近くで移動体識別用の構内無線局および特定小電力無線局並びにアマチュア無線局が運用されていないことを確認してください。

(2) 万一、本無線モデムから移動体識別用の構内無線局に対して電波干渉の事例が発生した場合は、速やかに使用周波数を変更するかまたは電波の発射を停止した上、当社窓口へご連絡いただき、混信防止のための処置等（たとえばパーティションの設置など）についてご相談ください。

(3) そのほか、本無線モデムから移動体識別用の特定小電力無線局あるいはアマチュア無線局に対して電波干渉の事例が発生した場合などでお困りの場合は、当社窓口へご相談ください。

16.1.1. 現品表示

各記号の意味は以下のとおりです。

① ２．４ ：２．４ＧＨｚ帯の電波を使用しています。
② ＤＳ ：変調方式は直接拡散方式です。
③ ４ ：想定される与干渉距離は４０ｍです。
④ バー記号：全帯域を使用し、かつ移動体識別装置の帯域を回避可能です。

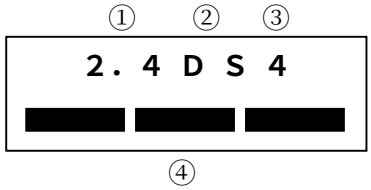


図23

16.1.2. 屋外固定設置の場合の現品表示

本無線モデムを組み込んだ設備を屋外に固定して設置する場合は、以下のような当該無線設備の所有者名または事業者名と連絡先を表示してください。表示方法に特段の定めはありませんが、屋外で長期間放置に耐える方法とし、見やすい位置に表示してください。

２．４ＧＨｚ帯小電力データ通信システムの無線局	①
運用者 ＊＊＊＊通信株式会社	②
ＩＰ事業部お客様相談室	
連絡先 ＴＥＬ ０３－＊＊＊＊－＊＊＊＊	③
ＵＲＬ http://www.****.co.jp	

図24

① ２．４ＧＨｚ帯小電力データ通信システムの無線局であることを明示してください。
② 所有・運用する事業者名と担当部署名または担当者氏名を表示してください。
③ 電話番号またはＥメールアドレスもしくはホームページアドレスを表示してください。
④ その他、必要に応じて電波干渉回避に有用な情報があれば表示してください。

上記の説明はＡＲＩＢ ＳＴＤ－Ｔ６６によるものです。詳細については弊社窓口へお問合せください。

16.2. アンテナ設置上の注意点

(1) 本無線モデムは２．４ＧＨｚの電波を使用していますが、２．４ＧＨｚの電波は直進性が強く、反射しやすい特長があります。特に金属製の物体が近くにあると通信距離が短くなったり、極端な指向性がでたりすることがあります。従ってアンテナは周囲の物体からできるだけ離して設置してください。

(2) ２．４ＧＨｚの電波はマルチパスが発生しやすい特長があります。マルチパスが発生するとアンテナを数１０ｃｍ動かしただけで通信できなくなる場合もありますので、マルチパス対策としてダイバシティ動作することを推奨します。ダイバシティ動作する場合は、効果を高めるために２本のアンテナはできるだけ離して設置してください。

(3) ハンディ機器に組み込む場合は人体の影響でアンテナの指向性が乱れます。このような場合の指向性改善としてもダイバシティ動作は有効です。

(4) オプションで用意しているつば付きアンテナは、室内で使用するように設計されています。屋外で使用する場合は防水ケースに入れるなどの対策が必要です。

(5) 詳しくは別冊「アンテナ設置マニュアル」を参照してください。

16.3. 混信・妨害に対する注意点

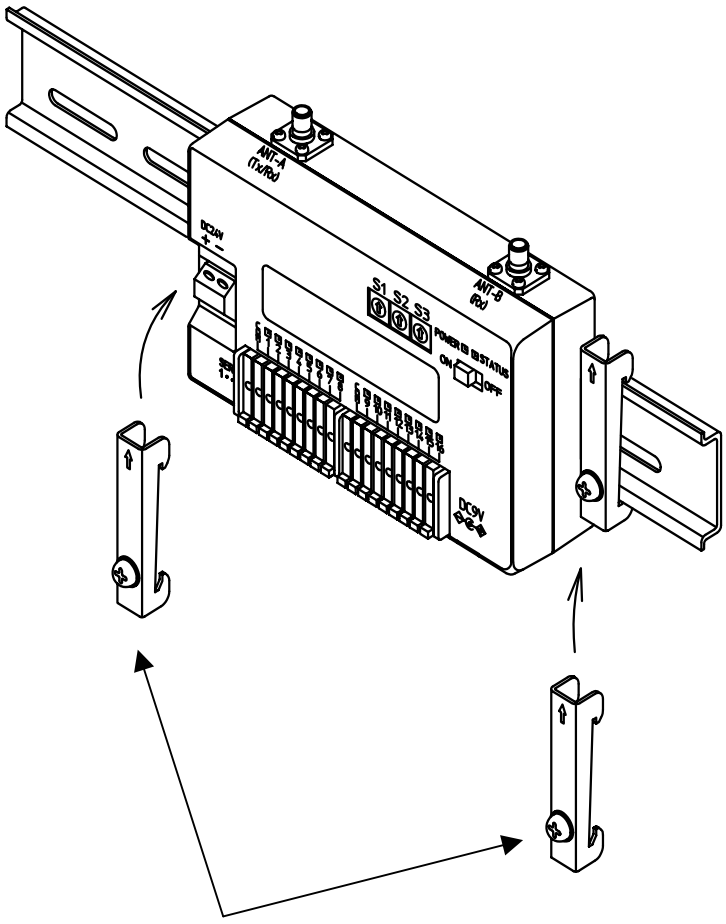
(1) 本無線モデムを同一エリアで複数グループを設置する場合は、干渉を回避するため、使用する周波数をできるだけ離し、異なるグループの無線モデム及びアンテナ同士はおよそ２m以上離して設置してください。

(2) 本無線モデムは誤接続を防止するためにＩＤコードを設定することができます。ＩＤコードが異なるシステム同士は通信することができませんので、誤接続する可能性を低減することができます。

(3) 無線ＬＡＮの普及により無線ＬＡＮとの干渉が生じやすくなっています。本無線モデムを設置する前に無線ＬＡＮが使用されていないか調査してください。使用されている場合は干渉が生じない様に周波数を適切に設定してください。

16.4. DIN レールに取付時の注意

FRH20 を DIN レールに取り付ける際、振動のある場所では FRH20 が DIN レールに対して横滑りすることがあります。その場合、下図のようなエンドプレートを付けていただくと、横滑りの防止が出来ます。



オムロン製 形 PFP-M

図 25

17. 製品仕様

17.1. 無線部仕様(日本仕様)

技術基準	：ARIB 標準規格　STD-33，STD-T66 適合 （認証番号 01NYCA1012　01GZCA1007） 電気通信事業法端末設備等規則技術基準適合 （認定番号　D01-0454JP）
空中線電力	：5mW/MHz 以下
電波形式	：スペクトル拡散　直接拡散方式
通信方式	：単信通信方式
無線周波数帯	：2402～2495MHz
周波数チャンネル	：24 チャンネル×4 バンド　全体で 94 チャンネル （同一エリア内同時 47 チャンネル通信可能）
周波数運用形態	：固定モードまたはグループモード
固定モード	：94 波の中より任意の 1 周波に固定して通信
グループモード	：複数周波数をグループ化しグループ内でマルチアクセス
データ変調速度	：51.9kbps
発振方式	：PLL シンセサイザ方式
受信アンテナダイバシティ	：2 系統受信アンテナダイバシティ方式
サービスエリア	：屋内環境　　半径　　60m 以上（設置環境により異なる） 屋外環境　　300m 以上（見通し距離）

17.2. 通信制御

無線回線制御	：コマンド認識による接続／切断
誤り検出機能	：CRC-CCITT(16 ビット)
謝り訂正	：ARQ
マルチアクセス機能	：グループ内の良好な周波数チャンネルで回線を接続

17.3. 端子台

17.3.1. 入力

物理インターフェース	：サトーパーツ　ML-1900-H(9 ピン×2)[スクリューレス端子台]
仕様	：プラス・マイナスコモン対応のフォトカプラ
耐圧	：±50V[コモンを基準]
電流	：各端子 5mA　typ.（24V 時)
適用線材	：単線 φ0.4mm(AWG26)～φ1.2mm(AWG16) ：撚線 0.3mm²(AWG22)～0.75mm²（AWG20）素線径 φ0.18mm 以上

17.3.2. 出力

物理インターフェース	：サトーパーツ　ML-1900-H(9 ピン×2)[スクリューレス端子台]
仕様	：オープンコレクタ(NPN 出力)［フォトカプラで分離]
耐圧	：35V
電流	：各端子 50mA　Max.
適用線材	：単線 φ0.4mm(AWG26)～φ1.2mm(AWG16) ：撚線 0.3mm²(AWG22)～0.75mm²（AWG20）素線径 φ0.18mm 以上

17.3.3. アナログ入力

物理インターフェース	：サトーパーツ　ML-1900-H(9 ピン×2)[スクリューレス端子台]
分解能	：10 ビット(0-20mA)
耐圧	：27V
適用線材	：単線 φ0.4mm(AWG26)～φ1.2mm(AWG16) ：撚線 0.3mm²(AWG22)～0.75mm²（AWG20）素線径 φ0.18mm 以上

17.4. シリアル端子

物理インターフェース	：日本圧着端子 S6B-ZR-3.4 (6 ピン)
信号レベル(TTL)	：H レベル　2.7V～3.5V，L レベル　-0.2V～0.6V
(RS232)	：RS232
通信方式	：調歩同期(非同期)
ボーレート	：9600bps
フロー制御	：なし
データ長	：8 ビット
ストップビット	：1 ビット
パリティビット	：なし

17.5. アンテナ

アンテナ端子	:SMA FEMALE

17.6. 電源

電源電圧	：24VDC±10%[DC 電源]、9VDC±10%[AC アダプタ]		
消費電流(電圧接点タイプ)	：全入力 ON,無線通信時	(24VDC±10%)	100mA 以下
		(9VDC±10%)	270mA 以下
	：全入力 OFF,無線停止時	(24VDC±10%)	70mA 以下
		(9VDC±10%)	210mA 以下
(無圧接点タイプ)	：全入力 ON,無線通信時	(24VDC±10%)	150mA 以下
		(9VDC±10%)	400mA 以下
	：全入力 OFF,無線停止時	(24VDC±10%)	100mA 以下
		(9VDC±10%)	270mA 以下

17.7. 環境特性

使用温度範囲	：-10～+50℃
保存温度範囲	：-20～+60℃
使用湿度範囲	：90%RH 以下（結露無きこと）
保存湿度範囲	：90%RH 以下（結露無きこと）
耐振動性	：JIS-C-0040(50m/s^2、10～150Hz 15 サイクル)
耐衝撃性	：JIS-C-0041(500m/s^2)

17.8. その他

ケース材質	：ポリカーボネート(本体)
	：ポリアセタール(DIN レールストッパ)
	：アクリル(LED レンズ)
外形寸法	：120(W)×70(H)×30(D) mm　(突起部を除く)
重量	：約 160g

17.9. 温湿度センサ(オプション)

保存温度範囲	：-20～70℃
使用温度範囲	：-20～70℃
保存湿度範囲	：90%RH 以下(結露無きこと)
保存湿度範囲	：90%RH 以下(結露無きこと)
温度精度	：±0.5℃(25℃)、±2℃以下(-20～70℃)
湿度精度	：±3.5%(20～80%)、±5%(20%以下、80%以上)

18. 外観寸法図

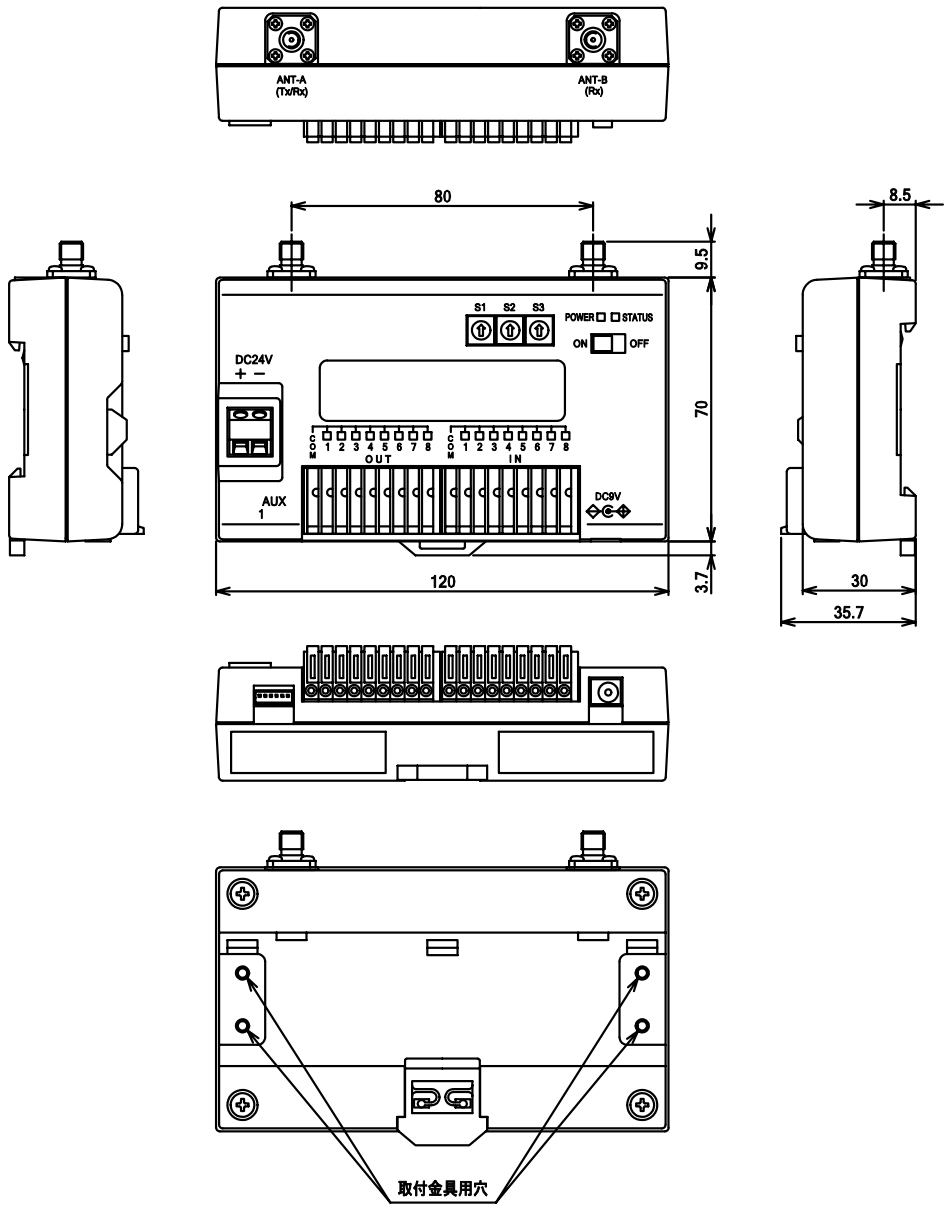


図 26

注意 取付金具を取り付けない場合には、取付金具用穴にはねじを取り付けないでください。故障の原因となります。

故障修理依頼される時は

長くご愛用の結果、または突発的な事故および自然故障などのトラブルにより故障修理を依頼される場合は、その故障状況をできるだけ詳しくレポートしてください。修理箇所のポイントを早く確実に知ることができますので、修理期間が短くなります。

機器に手を加えたり、分解したりしないでください。

仕様及び外観は、改良のため予告なく変更する事がありますのでご了承願います。

本製品を無断改造でご使用になりトラブルが発生した場合、弊社では責任を負いかねますのでご了承願います。

不明な点は下記へお問い合わせください。

無線機器グループ 産業機器営業ユニット　　〒261-4395　千葉県長生郡長生村薮塚 1080

TEL (0475)32-6173　　FAX (0475)32-6179

ホームページアドレス　　http://www.futaba.co.jp

Futaba®